

Ari Korpi

## **Huoneistoautomaation koetut hyödyt vapaarahoitteisessa asuntotuotannossa**

**Sähkötekniikan korkeakoulu**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi  
diplomi-insinöörin tutkintoa varten Espoossa 10.10.2016.

**Työn valvoja:**

Prof. Liisa Halonen

**Työn ohjaaja:**

Arkkitehti Jorma Zielinski



**Aalto-yliopisto**  
**Sähkötekniikan**  
**korkeakoulu**

Tekijä: Ari Korpi

Työn nimi: Huoneistoautomaation koetut hyödyt vapaarahoitteisessa  
asuntotuotannossa

Päivämäärä: 10.10.2016

Kieli: Suomi

Sivumäärä: 6+61

Sähkötekniikan korkeakoulu

Sähkötekniikan ja automaation laitos

Professuuri: Valaistustekniikka

Koodi: S3015

Valvoja: Prof. Liisa Halonen

Ohjaaja: Arkkitehti Jorma Zielinski

Tässä tutkimuksessa selvitetään automaatiokohteiden asukkaiden kokemuksia ja näkemyksiä huoneistoautomaation eri ominaisuuksien tärkeydestä. Huoneistoautomaatiolla viitataan rakennusautomaation siihen osaan, joka vaikuttaa suoraan asukkaan asuinolosuhteisiin. Tämä rajaa lämmöntuoton pois, muttei lämmönjakoa.

Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa tutkimustietoa rakennusautomaatiovalmistajien tuotekehityksen ja markkinoinnin suuntaamiseen. Työssä luodaan sähköinen kyselykaavake, joka jää käyttöön asiakkaiden jälkiseurantaan. Kaavake jaetaan neljään asunto-osakeyhtiöön sisältäen yhteensä 164 asuntoa, joista saadaan 20kpl vastauksia.

Tulokset ovat yhteneviä ennakko-oletusten kanssa, eli turvatoiminnot ja LVI-järjestelmien keskitetty hallinta ovat tärkeitä ja viihdelaitteiden ohjaus eivät ole tärkeitä. Vastausten vähäisen määrän takia tilastollisten päätelmien tekeminen on kuitenkin kyseenalaista. Lopuksi analysoidaan rakennusautomaatiomarkkinan nykytilaa ja tulevaisuutta erityisesti asukkaan näkökulmasta.

Avainsanat: huoneistoautomaatio, rakennusautomaatio, talotekniikka, kyselytutkimus

Author: Ari Korpi

Title: Experienced benefits of home automation in non-subsidised housing production

Date: 10.10.2016

Language: Finnish

Number of pages: 6+61

School of Electrical Engineering

Department of Electrical Engineering and Automation

Professorship: Illumination Engineering

Code: S3015

Supervisor: Prof. Liisa Halonen

Instructor: Architect Jorma Zielinski

This study researches the experiences and views of inhabitants living in apartments equipped with apartment automation. Apartment automation refers to the part of building automation that affects directly the inhabitants living conditions. This excludes heat generation out of the scope, but not heat distribution.

The main aim of this study is to produce information for building automation manufacturers to help them direct their product development and marketing efforts. A web survey form is generated, that is left to building automation manufacturers for customer inquiries. The survey is sent to four housing cooperatives consisting of 164 apartments combined, and 20 responses are received.

Responses are in line with the initial assumptions, as in security functionalities and centralized control of HVAC systems are important and multimedia control is not important. Due to the low amount of responses any statistical analysis is questionable. As closing thoughts, analysis on the current and future status of the building automation market is given, especially from the view of the inhabitant.

Keywords: huoneistoautomaatio, rakennusautomaatio, talotekniikka, kyselytutkimus

## Esipuhe

Tämä diplomityö sai alkunsa työskennellessäni EKE Yhtiöiden Kotiautomaatio-osastolla, kun pohdimme sisäisissä keskusteluissa asiakkaiden tarpeita. Alunperin oma ajatukseni työstä oli, että pyrittäisiin selvittämään kaikkien toimijoiden näkökulmista fiksun automaation vaikutuksia kunkin osa-alueen toteutukseen. Äkkiä kävi kuitenkin selväksi, ettei se yksittäisen diplomityön puitteissa ole mitenkään mahdollista, jos halutaan saada edes jollain järkevällä tasolla tietoa ulos. Hyvä niin, tässäkin laajuudessaan tekemistä oli riittävästi. Haluankin esittää syvimmat kiitokset työtäni ohjanneille Liisa Haloselle ja Jorma Zielinskillle kärsivällisyydestä loputonta jahkailuani kohtaan. Tulihan siitä lopulta valmista, uhkasi jo vähän itseltäni usko loppua välissä :)

Espoo, 10.10.2016

Ari Korpi

# Sisältö

<b>Tiivistelmä</b>	<b>ii</b>
<b>Tiivistelmä (englanniksi)</b>	<b>iii</b>
<b>Esipuhe</b>	<b>iv</b>
<b>Sisällysluettelo</b>	<b>v</b>
<b>1 Johdanto</b>	<b>1</b>
1.1 Tausta . . . . .	1
1.2 Tutkimusongelma . . . . .	2
<b>2 Huoneistoautomaatiojärjestelmät</b>	<b>3</b>
2.1 Lähdekirjallisuus . . . . .	3
2.2 Termistö . . . . .	3
2.3 Toiminnallisuudet . . . . .	4
2.4 Rakenne . . . . .	6
2.5 Huoneistoautomaatiojärjestelmän toimijat . . . . .	7
<b>3 Markkinointi eri kanavissa</b>	<b>10</b>
3.1 Laitevalmistaja . . . . .	10
3.2 Automaatiourakoitsija . . . . .	11
3.3 Kylkiäiskauppa . . . . .	11
3.3.1 Rakennusyhtiö . . . . .	11
3.3.2 Asuntosijoitusyhtiö . . . . .	11
3.3.3 Turvalaiteurakoitsija . . . . .	12
3.3.4 Energiayhtiö . . . . .	12
3.3.5 Teleoperaattori . . . . .	12
3.3.6 Vakuutusyhtiö . . . . .	12
3.4 Vähittäiskauppa . . . . .	12
3.5 Yhteisötoimijat . . . . .	13
<b>4 Asiakastutkimus</b>	<b>14</b>
4.1 Lähdekirjallisuus . . . . .	14
4.2 Tutkimussuunnitelma . . . . .	15
4.3 Aineiston kerääminen . . . . .	15
4.4 Analyysimenetelmät . . . . .	17
<b>5 Menetelmät</b>	<b>19</b>
5.1 Määrällinen kyselytutkimus . . . . .	19
5.2 Kysymykset . . . . .	19
5.3 Kyselyn suoritustapa . . . . .	20
<b>6 Kohteet</b>	<b>22</b>
6.1 AsOy Espoon Adjutantti . . . . .	22

6.2	AsOy Kalasataman Fiskari . . . . .	22
6.3	AsOy Kirkkonummen Sundsberginkuja . . . . .	22
6.4	AsOy Kivistön Koneisto . . . . .	23
6.5	Vastauksettomat kohteet . . . . .	24
6.6	AsOy Vantaan Kesäkumpu . . . . .	24
6.7	LähiTapiola Oy:n Älykoti-vakuutusprojekti . . . . .	25
<b>7</b>	<b>Tulokset</b>	<b>26</b>
7.1	LähiTapiola Oy:n Älykoti-vakuutusprojekti . . . . .	26
<b>8</b>	<b>Johtopäätökset</b>	<b>30</b>
8.1	Vertaus LähiTapiola Oy:n Älykoti-vakuutusprojektiin . . . . .	33
8.2	Jatkotutkimusaiheita . . . . .	33
<b>9</b>	<b>Yhteenveto</b>	<b>34</b>
	<b>Lähteet</b>	<b>35</b>
	<b>LIITE A: Kyselyn saatekirje</b>	<b>40</b>
	<b>LIITE B: Kyselylomake</b>	<b>41</b>
	<b>LIITE C: Kyselytulokset</b>	<b>57</b>
	<b>LIITE D: Kyselytulokset - avoimet vastaukset</b>	<b>61</b>

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta

Yleisen energiatehokkuustrendin myötä erityisesti sähköautot ovat saaneet paljon palstatilaa tiedotusvälineissä. Sähköautojen ja useiden muidenkin uusien teknologioiden yleistymistä hidastaa usein korkea hinta sekä ensimmäisten versioiden kömpelyys ja lastentaudit verrattuna perinteisiin laitteisiin. Sähköautoilla esimerkiksi pitkät latausajat ja vaatimaton toimintasäde pitkien välimatkojen maassa ovat olleet ongelmia, mutta tilanne korjaantuu uusien sukupolvien myötä vähitellen. Sähköautojen mallimaassa Norjassa valtio tukee voimakkaasti sähköautojen hankkimista, mikä näkyykin selkeästi katukuvassa [1]. Rakennusteknisiä ratkaisuja pyritään pakkottamaan ympäristöystävällisyyteen rakennusmääräysten avulla, josta esimerkkinä kaukolämpöä ja lämpöpumppuja pyritään suosimaan antamalla näille ratkaisuille E-luvun laskennassa parempia kertoimia kuin esimerkiksi suoralle sähkölämmitykselle. Automaatioratkaisuihin asuntotuotannossa rakennusmääräykset eivät ainakaan toistaiseksi ota juurikaan kantaa [2].

Tesla Motorsin modernit sähköautot ovat erityisen mielenkiinnon kohteena, eivätkä varmasti vähiten viimeaikaisten hakkerointiuutisten ansiosta [3]. Auto ja muut vastaavat, perinteisesti tietoliikenneverkoista irrallaan toimivat uudet tuotteet liitettyinä nopeisiin verkkoyhteyksiin hakkereiden ulottuville ovat omiaan kehittämään vastustusta myös nykyaikaisia kotien automaatoratkaisuja vastaan. Koti on luonnollisesti vielä autoakin yksityisempi paikka, jonka hallinnan lipeäminen osittainkaan luvattomiin käsiin on kammottava uhkakuva jo pelkkänä mahdollisuutena. Aktiivinen tuotteiden tietoturvan ylläpito on siis ensisijaisen tärkeää luotaessa nousevalle markkinalle mielikuvaa uuden sukupolven laitteista.

Erityisesti nuoremmat sukupolvet osaavat kuitenkin jo kuvitella kotia ohjattavan automaattisesti ja älypuhelimella. Google Nest, Apple HomeKit, Cozify ja Houm ovat esimerkkejä automaatiosta, joka on keskivertokuluttajan kannettavissa marketista kotiin ja asennettavissa itse [4, 5, 6, 7]. Helppokäyttöisyys ja helppo asennettavuus esiintyvät useimpien laitevalmistajien sivustoilla pääroolissa, mikä on nykyaikaisen kodin sähkölaitteiden määrän perusteella ymmärrettävää ja henkilökohtaisesti itseäniikin kiinnostavaa. Teknisten järjestelmien määrä niin asuinolosuhteiden tarkkailussa ja ylläpidossa kuin viihdelaitteistoissakin kasvaa, samaan aikaan kun totumme käyttämään vähemmän aikaa ja vaivaa asuntojemme jatkuvan ylläpidon eteen.

Useamman asunnon asunto-osakeyhtiöissä oikein toteutettu automaatio näkyy pienempinä käyttökustannuksina, kun osa toimenpiteistä voidaan tehdä etäyhteyksien yli ja asunnoista ja teknisistä järjestelmistä saadaan tietoa vikatilanteista jo ennen kuin asukkaat niitä raportoivat. Toisaalta tämä saattaa luoda mielikuvaa huonosti toteutetusta kokonaisuudesta, kun ennen huomiotta jääneisiin ongelmatilanteisiin voidaan tarttua aktiivisemmin tai jopa ennen kuin ongelma aiheuttaa kenellekään mitään näkyvää tai tuntuvaa haittaa. [2]

Teknisten laitteiden markkinoinnissa sorrutaan usein kauppaamaan teknisiä ominaisuuksia maallikoille, joille tekniset termit usein vaativat perehtymistä ja asian syvempää teknistä hahmottamista. Tätä lähtökohtaa pohtiessa syntyi markkinoinnin ja tarpeiden kohtaamisesta laajemminkin: myydäänkö asiakkaille toiminnallisuuksia, jotka täyttävät heidän tarpeitaan ja toiveitaan? Ovatko automaatiokohteiden asukkaiden näkemykset automaation tärkeimmistä toiminnoista muuttuneet automaation kanssa elämisen myötä?

## 1.2 Tutkimusongelma

Tämän diplomityön tavoitteena on tutkia automaatiokohteiden asukkaiden kokemuksia ja näkemyksiä automaatiosta. Erityisesti keskitytään huoneistoautomaatioon, eli käytännössä asukkaiden suorassa vaikutuspiirissä oleviin ohjauksiin. Ensisijaisena tavoitteena on tuottaa tietoa automaatiojärjestelmien tuotekehityksen ja markkinoinnin suuntaamiseen. Toissijaisena tavoitteena on tuottaa kyselypohja EKE Kotiautomaation käyttöön omien asiakkaiden mielipiteiden jälkiseurantaan.

Henkilökohtaisesti uskon tuloksissa korostuvan hinnan ja turvallisuustoimintojen merkityksen. Kyselyn vastausprosentti tulee olemaan heikko, mihin vaikuttaminen on hankalaa muuten kuin omalla aktiivisuudella.



## 2 Huoneistoautomaatiojärjestelmät

### 2.1 Lähdekirjallisuus

Huoneistoautomaation osalta pääpaino materiaalissa on erinäisissä laitevalmistajien verkkosivustoissa ja -artikkeleissa. Vuosien kokemus automaatiojärjestelmien tuotekehitysyksikössä auttaa lukemaan näitä lähteitä harjaantuneen kriittisesti, minkä lisäksi kokemukseni kotiautomaatiojärjestelmän tuotekehitykseen, sähkösuunnitteluun ja tekniseen tuotetukeen liittyvissä tehtävissä EKE-Yhtiöissä tulee voimakkaasti esiin myös varsinaisessa sisällössä.

Markkinointimateriaalin käytössä lähteenä pitää olla erityisen tarkkana, koska henkilökohtaisen kokemukseni mukaan markkinoinnissa tavataan kaunistella asioita, välillä voimakkaastikin. Tämä on ajoittain tahatonta, tiedon kulkuvaikeuksista asiantuntijoilta markkinointi-ihmisille johtuvaa, ajoittain puhtaasti markkinoitavan tuotteen tai ratkaisun kokeilemista tiedotuskanavassa. Rakennusprojektit erityisesti etenevät tietyn, käytännön syistä johtuvan hitauden sanelemana, jolloin nopeasti kehittyviä tietoteknisiä ratkaisuja saatetaan markkinoida ennen kuin tuote tai ratkaisu on hiottu loppuun asti.

Varsinaisina kirjoina on käytetty ST-kortiston rakennusautomaatioon liittyviä osia sekä Suomen Rakennusinsinööriliitto RIL ry:n teosta *Käyttäjälähtöinen älyrakennus, suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja ylläpito*. Jälkimmäinen teoksista on erityisen mielenkiintoinen, koska kyse ei ole perinteisestä, sähköalan ammattilaiselta toiselle suunnatusta kirjasta, vaan kohdeyleisön voi olettaa olevan vähemmän perehtynyttä automaatio- ja sähkötekniikkaan. [8]

### 2.2 Termistö

Virallisissa yhteyksissä rakennusautomaatio on terminä vakiinnuttanut asemansa kuvaamaan taloteknisiä järjestelmiä ohjaavaa automaatiota. Alan standardeissa, Henkilö- ja yritysarviointi SETI Oy:n pätevyysluokituksissa, Sähkötieto- eli ST-kortistossa ja Rakennustieto- eli RT-kortistossa puhutaan yksinomaan rakennusautomaatiosta. Kaupallisten tuotteiden markkinoinnissa puolestaan käytetään monipuolisesti poikkeavaa termistöä: huoneistoautomaatio [9], taloautomaatio [10], kotiautomaatio [6], älykoti [11], kodinohjaus [12], älytalo, kodinhallinta. Luetellut termit eivät ole suoraan synonyymeja, mutta laitevalmistajien käyttäessä samalla toimialalla näinkin montaa nimitystä tiedonhaku maallikkona hankaloituu suotta.

Taloteknisillä järjestelmillä viitataan lämmitys-, vesi-, ilmastointi-, sähkö-, jäähdytys-, tele-, data-, turva-, kulunvalvonta- ja palojärjestelmiä. Näitä ohjaava ja valvova automaatio on rakennusautomaatiota.

Huoneistoautomaatiolla tässä tutkimuksessa tarkoitetaan asukkaan asumismukavuuteen ja -turvallisuuteen suoraan vaikuttavien taloteknisten järjestelmien osien

ohjaukseen liittyvää rakennusautomaatiota. Lämmöntuoton ja esimerkiksi hissien ohjaukset eivät siis ole huoneistoautomaatiota, mutta lämmönjaon ja ilmanvaihdon ohjaukset ovat.

Vapaarahoitteinen asuntotuotanto viittaa yksityisellä rahoituksella rakennutettuihin asuntoihin. Kyseessä eivät siis ole valtion esimerkiksi Arava-lainalla tukemat kohteet. Määritelmä pitää kuitenkin sisällään markkinaehtoisella lainarahalla rakennutetut kohteet. Asuntotuotanto puolestaan tarkoittaa useiden asuntojen rakennuttamista kerralla, eli käytännössä asuinkerrostalon tai muun asunto-osakeyhtiön rakennuttamista.

## 2.3 Toiminnallisuudet

Huoneistoautomaatiojärjestelmän toiminnallisuudet voidaan jaotella esimerkiksi seuraavan jaon mukaan: seuranta, ohjaus ja turvallisuus. Kukin näistä jakautuu edelleen alaosa-alueisiin.

Ohjattavia laitteistoja asunnoissa ovat esimerkiksi lämmitys, ilmanvaihto, valaistus, pistorasiat, viihdelaitteet, verhot, kiuas, liesi ja autonlämmitys. Erilaiset tilaohjaukset eli profilit ovat olennainen osa järjestelmätason ohjauksia: poissa-tilassa ilmanvaihdon tasoa lasketaan, valot sammutetaan, ohjattavista muista laitteista katkaistaan sähköt, käyttövesi laitetaan poikki. Lämmityksen osalta lämpötilan laskeminen ei lyhyeksi ajaksi useinkaan ole järkevää, vaan lämpöä pyritään varaamaan rakenteisiin edullisimpaan aikaan vuorokaudesta ja hyödyntämään erityisesti saatavilla olevia ilmaisenergioita. Erityisesti raskasrakenteisissa rakennuksissa lämpötilan nostaminen normaalille tasolle on hidasta, mikä on syytä ottaa huomioon mukavuuden näkökulmasta suunniteltaessa lämpötilanpudotustoimintoja. Suurien, erityisesti etelään suunnattujen ikkunoiden auringosta aiheutuvaa lämpökuormaa voidaan rajoittaa automaattisella verhojen ohjauksella, riittävän leveillä räystäillä ja erilaisilla markiiseilla [13]. Lämmityksen ohjauksessa voidaan hyödyntää myös sääennustetta [14, 15]. Myös ilmanvaihdossa ja sen poissaolotoiminnossa kannattaa huomioida normaalitilaan paluun hitaus, vaikka järjestelmä usein onkin paljon nopeammin reagoiva kuin lämmitys.

Mukavuustoimintoina voidaan pitää erilaisia valaistuksen tilaohjauksia sekä viihdelaitteiden ja kiukaan ohjauksia. Järjestelmät saadaan helposti esimerkiksi elokuva-tilaan, jolloin himmennetään valaistusta, käynnistää viihdelaitteet, sulkea verhot ja niin edelleen yhdellä ohjaustoimenpiteellä. Yöllä käytettävän yö-tilan aikana valot syttyvät automaattisesti alemmalla kirkkaustasolla kuin päivisin.

Autonlämmityksen ja saunavuorojen hallinta eivät varsinaisesti kuulu huoneistoautomaatioon, mutta ovat asunto-osakeyhtiömuotoisen asumisen tärkeitä osia. Yksinkertaisimmassa tapauksessa jokaiseen asuntoon on liitetty kiinteät autopaikat, joiden sähkö syötetään ja mitataan asunnon sähkökeskuksesta. Toisena ääripäänä on asunnoista irralleen asetetut pysäköintiruudut, joita annetaan asukkaiden käyttöön varausjärjestyksessä. Automaatioratkaisuilla voidaan helpottaa lämmityspaikkojen

hallintaa, ajastaa lämmitysaika varatulle paikalle tai varata lennosta paikkoja verkopalvelun kautta [16].

Kiukaan ohjaukseen asunnoissa liittyy erityisiä ohjeistuksia, mutta ohjeistusta noudattaen asennukset ovat mahdollisia [17]. Useamman asunnon yhteiskäytössä olevat talosaunat ovat käytännössä ajastettuja asukkaiden varaamien saunavuorojen mukaisesti. Varaamiseen on joissakin taloyhtiöissä käytössä sähköisiä varausjärjestelmiä.

Seurantatoiminnallisuuksia ovat sähkön, veden ja lämpöenergian kulutuksen ja tuotannon sekä erilaisten mittaustietojen seuranta. Mitattavia suureita ovat esimerkiksi lämpötila, valoisuus, ilmankosteus, ilmanlaatu ja paine-ero. Tärkein käyttökohde näille mittaustiedoille on tarpeenmukainen lämmityksen ja ilmanvaihdon ohjaus. Automaatiojärjestelmä myös tallentaa näitä tietoja myöhempää tarkastelua varten ja ilmoittaa normaalista poikkeavista arvoista. Sähkösopimus on useimmiten asukkaan ja sähkölaitoksen välinen, mutta vesi on tapana laskuttaa taloyhtiöittäin. Huoneistokohtainen mittaus on uusissa kohteissa määräys, jolloin varustettuna etälukumahdollisuudella on asukkaita mahdollista laskuttaa toteutuneen kulutuksen mukaan [18]. Automaatiojärjestelmän avulla kulutus on helppo esittää esimerkiksi kulutuskäyränä, jolloin kiukaan aiheuttama sähkönkulutuspiikki ja pesun aiheuttama vedenkulutuspiikki saavat aivan eri tavalla konkreettisen arvon asukkaan mielessä. Samoin epämääräiset tunkkaisuuden, kylmän tai kuumen tuntemukset vahvistuvat oikein asetettujen antureiden näyttämistä mitta-arvoista.

Turvallisuuteen liittyy niin omaisuuden kuin henkilöidenkin suojaaminen. Paloilmaisinjärjestelmä havaitsee tulipalon käyttäen yleensä joko optisia tai lämpöilmaisimia. Integroitumalla samaan automaatiojärjestelmään laitteiden ohjauksen kanssa saavutetaan vahinkoja rajoittavia lisähyötyjä: palohälytyksen sattuessa valot syttyvät automaattisesti, ohjatuista muista sähkölaitteista katkaistaan sähköt ja ilmanvaihto pysäytetään. Näiden lisäksi palo ilmaistaan sireenillä ja hälytysviesti lähetetään suoraan valvontayritykselle. [19]

Vesivuotovahdeilla havaitaan vuodot todennäköisissä vuotopaikoissa, joissa ne eivät ole säännöllisen seurannan alaisena, kuten jakotukeilla, keittiökalusteiden alla ja niin kutsuttujen piilovessojen eli seinän sisään asennettavalla vesitankilla varustettujen WC:iden vesitankkien yhteydessä. Saatavilla on myös langattomia antureita, jopa paristottomina versioina [20]. Toinen tapa havaita vuotoja on tarkkailla kulutusta: jos vettä kuluu asunnon ollessa poissa-tilassa, jatkuvasti tai epätavallisen suuria määriä, tilanne tulkitaan vuodoksi ja lähetetään ilmoitus sekä katkaistaan vedensyöttö. Leakomatic-vesivuotovahti tarkkailee erittäin pienille vuodoille tyypillisiä virtausominaisuuksia vesimittarin jälkeen asennettavalla anturilla, havaiten näin vaikeasti havaittavat tippa- ja piilovuodot [21].

Murtoilmaisuuksiin on saatavilla monia erilaisia laitteita: liiketunnistimia, ovikoskettimia, lasirikkoilmaisimia, hälytysvaloja ja -sireenejä. Murtohälytys voidaan tehdä joko hiljaisena, jolloin luvaton henkilö ei saa tietoa järjestelmän lähettämästä hälytysviestistä, vaan jatkaa puuhailuaan vartijan tai poliisin tulon asti. Toinen vaihtoehto

on käyttää sireeniä ja esimerkiksi valaistusta tekemään selväksi, että tunkeutuja on havaittu.

Automaatioon liitetty lukituksen hallinta helpottaa elämää avainten unohtuessa, jolloin ovi on avattavissa automaation etäkäyttötoimintojen kautta. Asunto-osakeyhtiömuotoisessa asumisessa tämä vähentää yleisavainten tarvetta huoltohenkilökunnalle ja poistaa avainten unohtumiseen liittyvät ovenavauskäynnit. Päivittäisessä käytössä lukkoja ohjataan esimerkiksi RFID-tagilla eli avaimenperällä, sähköisellä avaimella tai sormenjäljellä. Yhteisiin tiloihin kuten saunaan, kerhotilaan ja varastoon pääsee samalla tunnisteella kuin huoneistoonkin ja tunniste on katoamistapauksessa mahdollista poistaa käytöstä ilman lukkojen sarjoittamista. [8]

Ovipuhelimen ja -kameran avulla varmistetaan rakennukseen pääsevän henkilön henkilöllisyys, minkä lisäksi samoilla laitteilla mahdollistetaan isännöinnin ja huoltoyhtiön yhteydenpito asukkaiden kanssa. Senioriasumisessa yhteys myös hoitohenkilökuntaan ja omaisiin on mahdollinen. Muita, erityisesti senioriasumiseen liittyviä toimintoja ovat esimerkiksi aktiivisuuden seuranta, erilaiset kaatumisanturit ja automaattiset lääkeannostelijat. Seniorikohteisiin suunnattuja sovelluksia on paljon, tarkemmin aiheeseen voi tutustua esimerkiksi Tekesin rahoittaman TupaTurva-tutkimushankkeen loppuraportin avulla. [22]

## 2.4 Rakenne

Rakennusautomaatiojärjestelmien fyysisiin ja loogisiin rakenteisiin perehdyin kandidityössäni 2011, eikä tilanne ole siitä käytännössä muuttunut. Rakenteellisesti automaatiojärjestelmiä ja niiden osia voidaan jakaa esimerkiksi ryhmiin langaton tai langallinen; keskitetty tai hajautettu; tähti-, väylä- tai mesh-topologia ja valvomo-, automaatio- tai kenttätaso. Usein nämä jaot eivät ole järjestelmissä yksiselitteisiä, vaan eri järjestelmän osissa käytetään laitevalmistajan ja suunnittelijan parhaaksi katsomia toteutustapoja. [23]

Langattomat järjestelmät ovat langallisia paremmin jälkiasennettavissa, minkä lisäksi ne vähentävät kaapelointitarvetta uudiskohteissakin. Toisaalta langattomissa järjestelmissä signaalin kuuluvuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Laitteissa on useimmiten paristot, joiden vaihtaminen suurissa kohteissa saattaa osoittautua työlääksi, vaikka paristokesto olisikin vuosia. Langattomat järjestelmät ovat helpommin myös häiritävissä ja salakuunneltavissa, vaikka useissa järjestelmissä onkin jonkinlainen salaumahdollisuus. Erityisesti langattomien murtoilmaisujärjestelmien häirintä on vakava uhka [24]. Markkinoilla on myös ympäristöstään tarvitseman energiaa kerääviä langattomia ratkaisuja, kuten valtaosa EnOcean-laitteista [25]. Uudiskohteissa kaapeliasennukset ovat verrattain edullisia ja laitteet voidaan tehdä teknisesti yksinkertaisemmiksi.

Automaatio voidaan keskittää esimerkiksi sähkökeskukseen, jolloin antureista ja toimilaitteista voidaan valita yksinkertaisia peruslaitteita. Keskuslaite tekee ohjauspäätökset liitettyjen laitteiden ja asetusten mukaan. Hajautetussa ratkaisussa älyä on

jokaisessa järjestelmän osassa, kuten kytkimissä, antureissa ja toimilaitteissa. Laitteet keskustelevat suoraan toistensa kanssa yhteisen kommunikaatiokanavan kautta, tai järjestelmään voidaan liittää kehittyneempiä erillisiä ohjaimia, jotka keräävät tarvitsemansa tiedon kanavaan kytketyistä laitteista ja välittää ohjauskomen-toja valituille laitteille. Keskitetyt järjestelmät ovat lähtökohtaisesti edullisempia ja yksinkertaisempia, mutta eivät sovellu käytettäväksi suurissa kohteissa pitkien kaapelipituuksien takia. Hajautetuissa järjestelmissä on nykyään Euroopassa vahvoilla kansainvälinen standardi KNX, johon yhteensopivia tuotteita on saatavilla useilta valmistajilta [26]. Keskitetty järjestelmä on esimerkiksi EKE-Yhtiöiden Smarthome by EKE [19]. Keskitetyissä järjestelmissä on yleensä enemmän kaapelointia, koska yksinkertaiset laitteet pitää kaapeloida erikseen keskusyksikölle. [27]

Kaapelointi voidaan toteuttaa joko tähti-, väylä- tai mesh-topologian mukaisesti. Tähdessä kaapelit kulkevat tähtipisteestä erikseen jokaiselle laitteelle. Väylässä väyläkaapeli kulkee laitteelta toiselle. Mesh-topologia on käytännössä käytössä joissakin langattomissa ratkaisuissa: laitteet välittävät kuuluvuusalueellaan näkyvät viestit eteenpäin muille laitteille, ellei viesti ole osoitettu kyseiselle laitteelle. Liikennemäärien rajoittamiseksi verkko voi oppia, minkä laitteiden kannattaa toistaa mitkään viestit. Tähtimäinen kaapelointi rajoittaa kaapeliongelmia vain tähden yhteen haaraan, mutta tähtipisteen vioittuminen on vakava ongelma. Tähtimäisesti kaapeloitaessa laitteet voidaan tehdä yksinkertaisemmiksi kuin muissa topologioissa, koska laitteet tunnetaan kaapelin molemmissa päissä, eivätkä ohjaustiedot välity muille laitteille. Väylässä väylään kohdistuvat ongelmat voivat pahimmillaan lamauttaa koko järjestelmän, mutta yleensä laitteet ovat hyvin itsenäisiä. [23, 27]

Toiminnalliset tasot rakennusautomaatiojärjestelmissä ovat kenttälaite-, automaatio- ja valvomotasot. Kenttälaitetasolla toimivat järjestelmän anturit ja toimilaitteet. Nämä yhdistyvät erilaisiksi kokonaisuuksiksi automaatiotason avulla, jolla kerätään anturitiedot ja tehdään automaatiopäätökset. Automaatiotason ohjainlaitteita voi olla useita tai yksi keskitetty, riippuen järjestelmän rakenteesta. Valvomotasolla anturitiedot ja ohjauslaitteet visualisoidaan selkokieliseen muotoon esimerkiksi selainkäyttöliittymässä. Järjestelmän laitteet saattavat toimia useilla tasoilla, kuten esimerkiksi Smarthome by EKE -järjestelmän keskusyksikkö tekee järjestelmän ohjauspäätöksiä ja tarjoaa selainkäyttöliittymän loppukäyttäjälle. Suuremmissa ja monimutkaisemmissa kokonaisuuksissa visualisoinnin toteuttaa aiheeseen erikoistunut ammattilainen erillisillä työkaluilla. [27]

## 2.5 Huoneistoautomaatiojärjestelmän toimijat

Elinkaarensa aikana huoneistoautomaatiojärjestelmä koskettaa useita toimijoita. Tämä tutkimus keskittyy asukkaisiin, mutta käyn läpi eri toimijat ja heidän kosketuspintansa huoneistoautomaatioon selventääkseni näitä rooleja ja niiden välisiä vaikutuksia. Yksityisessä pientalorakentamisessa erillisiä toimijoita on usein vähemmän, koska rakennuttajana toimiva yksityishenkilö ottaa muitakin rooleja kokonaan tai osittain itselleen. Yksityishenkilön ammattitaito ei yleensä ole samalla tasolla kuin

aiheeseen perehtyneiden ammattilaisten, mikä saattaa johtaa yksityisrakentamisessa tiettyihin ongelmiin. Asuntotuotannossa puolestaan kokonaisuudet ovat suurempia, jolloin alla esiteltyjen roolien osia voidaan siirtää jopa uusille toimijoille. RT-kortiston taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TaTe12 esittelee suunnitteluun liittyviä tehtäviä ottamatta kantaa tehtävien suorittajaan. Tässä käyttämäni lähestymistapa on mielestäni käytännönläheisempi ja asiaan perehtymättömälle selkeämpi. [28]

Asukkaat käyttävät asuntojen automaatiojärjestelmiä. Asuntotuotannossa asukkaila ei yleensä ole mahdollisuutta vaikuttaa rakennusaikana tehtyihin ratkaisuihin, vaan rakennuttaja määrittää tavoitetason automaatiolle. Asukas voi päästä vaikuttamaan joihinkin lisätoimintoihin, kuten himmennyksiin, profiilihjauksiin tai muihin vastaaviin automaatiojärjestelmän osiin.

Rakennuttaja ohjaa suunnittelua ja tekee lopulliset päätökset kaikista käytetyistä ratkaisuista perustuen edellisistä kohteista kertyneeseen kokemukseen, rakennuksen kohderyhmästä käytettävissä oleviin tietoihin ja rakennuttajan omiin arvoihin. Rakennuttaja voi ottaa huomioon muiden toimijoiden mielipiteitä, mutta tekee lopulta päätökset itse. Kokemukseni mukaan rakennuttajat näkevät erityisesti huoneistojen automaatoratkaisut yleensä vain kustannuseränä ja potentiaalisena vikapaikkana. Ratkaisujen kypsyessä ja määräysten alkaessa puoltaa laajemmin automaatiota näkemykset varmasti muuttuvat, mutta toistaiseksi tilanne on tämä. Kohteita itse hallinnoivilla rakennuttajilla on vahvemmin intresseissään toteuttaa käytönaikaista hyötyä tuottavia automaatiojärjestelmiä. VVO:n Lumo-konseptiin esimerkiksi kuuluu kattava automaatiojärjestelmä, joka tarjoaa tekniselle henkilökunnalle seuranta- ja ohjaustyökaluja rakennuksen etähallintaan. Järjestelmään liitetään ohjeistuksen mukaan kaikki talotekniset järjestelmät, mutta huoneistotason automaatiota ei mainita [29]. Yksityisessä pientalorakentamisessa asukas voi olla myös rakennuttajan roolissa, jolloin hän valitsee itse käytetyt ratkaisut.

Sähkösuunnittelija hoitaa usein asuntotuotannossa myös automaatio-suunnittelijan tehtävät, mutta automaation eri alueita saatetaan erottaa omiksi tehtäväalueiksi. Sähkösuunnittelija joutuu käytännössä toimimaan tiiviissä yhteistyössä muiden suunnittelijoiden kanssa, koska sähköratkaisut liittyvät läheisesti lähes kaikkien muuhun suunnitteluun: arkkitehdin tekemissä suunnitelmissa on yleisellä tasolla huomioitava teknisten järjestelmien vaatimat tilat ja kaapelireitit, lämmitys- ja ilmanvaihtolaitteistot tarvitsevat sähköä, rakennesuunnittelussa on huomioitava kaapelireitit ja niin edelleen. Arkkitehti toimii usein rakennusprojektissa pääsuunnittelijana, joka ohjaa muuta suunnittelua ja varmistaa suunnitelmien keskinäisen yhteneväisyyden. Nimellisesti eri järjestelmien integrointi on siis pääsuunnittelijan vastuulla, mutta käytännössä sähkö- tai automaatio-suunnittelijalla on tähän parhaat valmiudet. Sähkösuunnittelijalla ei ole asuntotuotannossa käytännössä kosketuspintaa asukkaisiin, vaan ratkaisut tehdään rakennuttajan ja pääsuunnittelijan ohjeistuksen mukaan. Yksityisessä pientalorakentamisessa asukas osallistuu haluamassaan laajuudessa suunnitteluun. Rakennuttajalla on kuitenkin lopullinen päättävältä tehtävistä ratkaisuista. Sähkösuunnittelijat ovat käytännön kokemukseni

mukaan tottuneet käyttämään tiettyjä ratkaisuja ja vierastavat esimerkiksi uusien automaattioratkaisujen suunnittelun opettelua. Suunnittelijat olisivat kuitenkin mielestäni luontevin kanava välittää tietoa automaattioratkaisuista, koska heille olisi luontevaa suositella eri ratkaisuja rakennuttajalle. [30, 31]

Sähköurakoitsija toteuttaa sähkösuunnitelman mukaiset ratkaisut. Urakoitsijalla on kuitenkin mahdollisuus ehdottaa korvaavia ratkaisuja. Automaation osalta nämä muutokset rajoittunevat yksittäisiin järjestelmään liitettäviin osiin, eikä esimerkiksi koko järjestelmän vaihto toiseen ole suunnittelutyömäärää ajatellen järkevää.

Laitevalmistaja toimittaa tilatut laitteet sähköurakoitsijan tilauksen mukaisesti. Laitevalmistajalla on käytettävissään näkemystä toimitetun kokonaisuuden järkevyydestä, mutta erityisesti pienissä kokonaisuuksissa pelkän laitetoimituksen pienet kateet eivät kannusta kommentoimaan havaittuja epäkohtia kovinkaan laajasti tai pahimmassa tapauksessa ollenkaan. Laitevalmistajien suoraviivaisin tapa päästä vaikuttamaan rakennusprojektin toteutukseen on tarjota tuotteeseensa liittyvää suunnittelupalvelua. Myös suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kouluttaminen sekä yleisesti markkinointi, erityisesti ammattilaisiin kohdistettuna, voivat tuottaa toivottua tulosta. Aukkaisiin kohdistetut panostukset tuottavat yleisen tietämyksen kasvun kautta tilanteita, jossa asukas rakennuttajana toimiessaan vaatii tietynlaisia automaattioratkaisuja, mutta tämä kanava tuottaa tuloksia hitaasti.

Isännöitsijä ja huoltoyhtiö vastaavat asunto-osakeyhtiömuotoisessa asumisessa talotekniikan päivittäisestä toimivuudesta. Kummallakaan ei ole juurikaan mahdollisuutta vaikuttaa rakennuksen suunnitteluun tai toteutukseen, vaan isännöinnistä ja huolloista päätetään vasta rakennuksen valmistumisen jälkeen. Tässä vaiheessa kohteen etähallinnan toteuttaminen isännöinnin käyttöön ei useinkaan enää ole mahdollista, ellei etähallintaominaisuuksiin ole kiinnitetty valmiiksi huomiota. Tuleva isännöintiyhtiö onkin hyvä ottaa mukaan rakennusprojektiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jolloin hekin pääsevät tarjoamaan näkemyksiään projektin toteutuksen parantamiseksi.

### 3 Markkinointi eri kanavissa

Artikkeleita ja eri automaattioratkaisujen mainoksia on alan lehdissä, mutta päätin tutustua myös suomalaisten toimijoiden verkkosivuihin ja automaation näkyvyyteen eri toimijoiden sivustoilla. Tämä liittyy erityisesti edellisen kappaleen roolijakoon rakennusprojektissa, jossa ei ole nähtävissä yksittäistä selkeää kohdetta markkinoinnille laitevalmistajan näkökulmasta. Toisaalta loppuasiakkaita pitäisi valistaa mahdollisuuksista, toisaalta ammattilaisten sana painaa rakennusprojekteissa huomattavan paljon. Asennettavuutta ja käyttöönottoa pitäisi siis tuoda esiin pelkän toimintojen ja mahdollisuuksien korostamisen sijaan.

#### 3.1 Laitevalmistaja

Fidelix Oy:n verkkosivuilla on yksi sivu kotiautomaatiosta, jossa on muutama rivi tekstiä [32]. Ouman Oy:n pääsivulla on suoraan osio kotiautomaatiolle. Varsinainen kotiautomaatio-osio on selkeästi suunnattu ammattilaisille ja saatavilla on esimerkiksi kikaavioita taloteknisten järjestelmien toteuttamiseen. Tuotteet ovat kiinteistöautomaatiotuotteita [33]. Ouman PLUS -automaatiojärjestelmää myy ja markkinoi nykyään FSM Oy, jonka pääsivu on käytännössä turvalaitteiden verkkokauppa. Automaattioratkaisuja ei mainita pääsivulla [34].

EKE-Yhtiöiden konsernisivulla on oma osio kotiautomaatiolle, josta siirrytään automaatioliiketoiminnan kotisivulle. Automaatiosivustolla on esillä järjestelmän ominaisuudet, ratkaisut pientalorakentajille, rakennusyriyksille ja asunto-osakeyhtiöille. Automaatiopalveluille, referenssikohteille ja hinnoille on myös omat osionsa. Uutisia ja tapahtumia on vuodelta 2016. Sähkösuunnittelijoille ja -urakoitsijoille on tarjolla ladattavaa materiaalia, mutta ei selkeää omaa osiota. [19]

Talomat:ia kehittää ja myy 2015 lähtien Control Intelligence Oy, jonka sivusto on käytännössä Talomat-järjestelmän tuotesivusto. Kuluttajasivusto, joka ei yleisilmeeltään ole kovin ammattimainen. Ammattilaisille on oma osionsa, jossa on ladattavissa järjestelmän suunnittelu- ja asennusohjeet. Pääsivulla on toimintaa 2016 lokakuulle. [35]

ABB Oy:n monialaisuus näkyy konsernisivulla: eri toimialoja ja tuoteratkaisuja on esillä pitkä lista. Pienjännitetuotteista pääsee kiinteistöjen automatisointiin, jonka alta vihdoin löytyy listaus automaatiojärjestelmiä. Free@home-järjestelmän sivustolla on hyvin toteutettuja esittelyvideoita järjestelmän perustiedoista, asennuksesta, käyttöönotosta ja eduista. Suunnittelijalle suunnatulta sivustolta on ladattavissa suunnittelua tukevia materiaaleja ja liitännäinen CADS-sähkösuunnitteluohjelmistoon. [36]

Cozifyn pääsivulla on kerrottu lyhyesti järjestelmän tarjoamista toiminnoista ja käyttäjien kokemuksista. Lyhyellä esittelyvideolla käydään hyvin läpi toimintoja. Ammattilaisille ei ole omaa osiotaan, mutta laitteet on suunniteltu loppukäyttäjän jälkiasennettavaksi. [6]



Tarkastelluista järjestelmistä ABB ja Cozify ovat selkeästi panostaneet ratkaisujensa esittämiseen fiksusti, minkä lisäksi riittävä tuki asentajalle on hyvin saatavilla. EKE:llä on paljon materiaalia, mutta esittelyvideot voisivat tuoda lisäpotkua.

## 3.2 Automaatiourakoitsija

Sähköurakoitsijoiden sivustoilla automaatiotarjonta on yleisesti ottaen esitelty hyvin suppeasti. Tutkimillani sivustoilla oli käytännössä maininta ”meiltä saat myös järjestelmällä X toteutetun laadukkaan automaatioratkaisun”, jos kyseinen urakoitsija automaatioratkaisuja tarjosi. Tämä pätee myös muihin palveluihin. Pääasiassa verkkosivuilla on esitelty tarjottavat palvelut muutamalla sanalla, referenssikohteet ja yhteystiedot. [37, 38, 39]

## 3.3 Kylkiäiskauppa

Automaatioratkaisuja on saatavilla myös muiden palveluiden ja tuotteiden ostamisen yhteydessä ja toimijoilta, joiden päätoimialaan automaatio ei selkeästi kuulu millään tavalla. Nämä toimijat ovat kuitenkin löytäneet jonkin kiintopisteen, jonka kautta heidän on luontevaa tarjota asiakkailleen myös automaatioratkaisuja.

### 3.3.1 Rakennusyhtiö

Luontevinta automaatioratkaisujen tarjoaminen on rakennusyhtiölle, joka myy asunnon kaikkine osineen. Asuntoon liittyy joka tapauksessa keittiö-, vesikaluste- ja pintamateriaalikauppaa, joten automaatio tulee sähkömuutosten ohella luontevana jatkumona.

EKE-Rakennus Oy:n verkkosivuilla automaatio on mainittu kohde-esittelyissä yhdellä lauseella, eikä käytettävissä ole lisätietolinkkiä. EKE Kotiautomaation puolella on viimeisimpiin projekteihin omat automaatiopainotteiset kuvaussivustonsa, mutta näihin ei kyseisten kohteiden sivustoilta ole mitään yhteyttä. Tarkemmin tutkittuna kyseisillä sivuilla ei ole EKE Kotiautomaationkaan sivuilla linkkiä. [40]

Muiden rakennusliikkeiden sivustoilla ei pääsääntöisesti ole tietoa automaatioratkaisusta. Tutkin Skanska Oy:n, Lemminkäinen Oy:n ja Sonell Oy:n verkkosivuja, joista yksikään ei esitellyt automaatiota. Kulutuksenseurannasta oli maininta Skanskan sivustolla. [41, 42, 43]

### 3.3.2 Asuntosijoitusyhtiö

VVO Oy ja SATO Oy eivät kerro automaatiosta verkkosivuillaan ollenkaan. VVO:n Lumo-konseptiin kuuluu laaja rakennusautomaatiojärjestelmä, mutta se ei toisaalta

näy suoraan asukkaille. Automaation käytännön hyötyjen esittely Lumo-kohteissa voisi lisätä kiinnostusta tekniikasta kiinnostuneiden keskuudessa. [44, 45]

### 3.3.3 Turvalaiteurakoitsija

Tutkimieni urakoitsijoiden sivustoilla automaatiota ei mainittu. Yleiskuva hyvin samanlainen kuin sähköurakoitsijoillakin: palvelut ja referenssit on esitelty muutamalla lauseella, mutta juuri muuta tietoa ei ole saatavilla. [46, 47]

### 3.3.4 Energiayhtiö

Helen Oy:n verkkosivuilla tarjotaan taloyhtiöille HIMA-palvelua, joka mahdollistaa etähallintapalveluja asukkaille. HIMA-tuotesivusto on sähkötuotteiden alla, eikä mitenkään erityisesti nostettuna esiin muista tuotteista. Ratkaisusta kerrotaan hyvin pintapuolisesti, että se perustuu ABB:n KNX-tuotteisiin ja on tilattavissa uudiskohteisiin tai laajan sähkösaneerauksen yhteydessä. [48]

Fortum Oy tarjoaa Fortum Fiksua, joka sisältää liikeilmaisimia, ovikoskettimia, pistorasian asennettavia laiteohjaimia, lämpötila-antureita ja sähkölämmityksen ohjauksen. Tuotesivustolle pääsee suoraan etusivun ”Energiansäästö”-kohdasta, jossa Fiksu on osion näkyvin tuote. [49]

Tampereen sähkölaitoksella ei ole sivustollaan mainintaa automaatiosta. [50]

### 3.3.5 Teleoperaattori

Soneran sivuilla ei tarjota automaatiotuotteita. Elisa Vahti Live -palveluun voi liittää kameroita seurattavaksi etänä, mutta varsinaista automaatiota ei ole. [51, 52]

### 3.3.6 Vakuutusyhtiö

LähiTapiola Oy toteutti 2015 joulukuusta alkaen Älykoti-pilotin. Kyseessä on kotivakuutustuote, joka auttaa arjessa ja suojaa kotia. Kirjoitushetkellä verkkosivuilla ei ole mainintaa älykotivakuutuksesta. [53]

## 3.4 Vähittäiskauppa

Vähittäiskaupassa asukas ostaa itse haluamansa laitteen yleistavaratalosta, kodinelektroniikkaliikkeestä tai näiden verkkokaupasta ja ottaa laitteet käyttöön itse.

Laajan valikoiman vuoksi kotiautomaatioratkaisut eivät saa näissä liikkeissä pääsivun näkyvyyttä. Useimmiten laitteet on sijoitettu muiden sähkölaitteiden tai viihdelaitteiden kanssa samaan kategoriaan. Kaupasta riippuen tuotteista on saatavilla tuotekuvaus ja linkki valmistajan sivulle, mutta ei juuri muuta. Clas Ohlsonilla älykotilaitteille on oma osionsa sähkölaitteiden alaosastona, Gigantilla puolestaan sähkölaitteissa on eritelty WeMo-laitteet. [54, 55, 56]

### 3.5 Yhteisötoimijat

Yhteisötoimijoilla viitataan tässä yhteydessä toimijoihin, joilla ei ole liiketoimintaa automaation parissa, mutta ne edistävät ratkaisujen tunnettavuutta ja ovat yleensä määriteltävissä yleishyödyllisiksi.

Energiatehokaskoti.fi on Motivan, ympäristöministeriön ja eri alojen toimijoiden yhdessä tuottama palvelu, jossa on ohjeistusta onnistuneeseen rakennusprojektiin. Automaatioratkaisuja ei käsitellä sivustolla ollenkaan. [13] Motivan sivuilla ei ole mainintaa automaatiosta, mutta tuotetusta tutkimusmateriaalista löytyy mainintoja [57]. Rakennusmääräyksissä automaatioon ei oteta suoraan kantaa [2].

KNX Finland ry edistää KNX-ratkaisujen tunnettavuutta tuottamalla KNX-koulutuksia ja -markkinointimateriaalia. Kuluttajille yhdistyksen verkkosivustolla on referenssi-kohteiden kuvauksia, järjestelmän ja sen hyötyjen kuvauksia sekä urakoitsijoiden tietoja. Ulkoasultaan sivusto on vanhahtava, mutta tietoa on saatavilla selkeästi jaotelluista osioista. [58]

## 4 Asiakastutkimus

Tutkimusmenetelmät jakautuvat laadullisiin ja määrällisiin. Määrällinen tutkimus etsii vastauksia kysymyksiin ”kuinka paljon?” ja ”kuinka suuri osuus?”, kun laadullisella tutkimuksella vastataan laaja-alaisempiin kysymyksiin kuten ”miten?”, ”miksi?” ja ”mikä?”. Usein tutkimus ei ole puhtaasti kumpaakaan lajia, vaan niitä sekoitetaan toisiinsa sujuvasti. Esimerkkinä mainittakoon kyselykaavakkeissa esiintyvät vapaat tekstikentät: pääosa aineistosta on määrällistä, mutta vastaajille annetaan mahdollisuus antaa laadullista lisätietoa. [59, 60]

Tutkimus muodostuu käytännössä kolmesta selkeästä vaiheesta: ensin syntyy ajatus tutkimuksen aiheesta, jonka perusteella rakennetaan tutkimussuunnitelma, jos aihe todetaan riittävän tärkeäksi. Tutkimussuunnitelmaa ja erityisesti tutkimusongelmaa voidaan vielä muuttaa tai tarkentaa tekemällä taustatutkimusta aiheesta. Samalla syntyvät mahdolliset ennako-oletukset tuloksista. Seuraavassa vaiheessa kerätään aineisto suunnitelman mukaisesti, minkä jälkeen analysoidaan tulokset ja useimmiten tuotetaan jonkinlainen tutkimusraportti. [59]

### 4.1 Lähdekirjallisuus

Asiakastutkimukseen liittyvinä lähdeoteoksina käytin käytännössä kahta kirjaa: Jari Eskolan ja Juha Suorannan *Johdatus laadulliseen tutkimukseen* sekä Tarja Heikkilän *Tilastollinen tutkimus*. Ensimmäinen teoksista johdattelee laadullisen eli kvalitatiivisen tutkimuksen perusteisiin ja jälkimmäinen puolestaan määrällisen eli kvantitatiivisen tutkimuksen perusteisiin. [60, 59]

Kirjoja etsin Googlen hakukoneella selvittämällä käytettyjä kirjoja korkeakoulujen aiheeseen liittyvillä kursseilla. Molemmat kirjat ovat käytössä useammassa kuin yhdessä paikassa. Eskolan kirjan viimeisin painos on 10. vuodelta 2014, itse sain käyttööni 2. painoksen vuodelta 1998. Heikkilän kirjasta tuorein painos on myös vuodelta 2014, käyttämäni kappale on vuodelta 2005. En nähnyt aiheelliseksi lähteä metsästämään uudempia painoksia, koska uskoakseni kyselytutkimuksen perusperiaatteet ovat säilyneet samoina jo pitkään. Toki aineistojen tietoteknisiin järjestelmiin ja lisämateriaali-CD -levyyn tehdyt viittaukset ohitin lähinnä olankohautuksella. [61]

Eskolan ja Suorannan kirja on selvästi jaettavissa osiin, jotka ovat eri kirjoittajien käsialaa. Molemmat kirjoittavat hyvin samaan tyyliin, joka käytännössä on asiapitoista, muttei kuitenkaan tiukan asiallista. Kirjan tyyli sopii mainiosti muistuttamaan siitä, että laadullisen tutkimuksen työkalut ovat voimakkaasti riippuvaisia niiden käyttäjästä: ihmiset tulkitsevat asioita eri tavoin. Kirjoittajien pitkä työ laadullisen tutkimuksen parissa näkyy lähdeluettelossa pitkänä listana kirjoittajien omia teoksia, vaikkakin pääosa lähteistä on muiden käsialaa. [60]

Heikkilä ottaa teknisemmän lähestymistavan, mikä määrällisen tutkimuksen alalla on luontevin näkökulma asiaan. Määrälliseen tutkimukseen liittyy selkeästi määriteltäviä termejä ja laskentakaavoja, jotka annetaan lukijalle sellaisenaan. Teoksessa

on paljon laskuesimerkkejä tulosten analysoimiseksi ja rutiinin kehittämiseksi perustoimenpiteisiin. Ote on hyvin käytännönläheinen ja Heikkilä käy läpi laadullisen tutkimuksen koko prosessin askel askeleelta. [59]

## 4.2 Tutkimussuunnitelma

Hyvän tutkimuksen ensiaskelmia on hyvä tutkimussuunnitelma. Tutkimussuunnitelmassa määritellään tutkimuksen tavoitteet, kohderyhmä, menetelmät ja aikataulut. Tässäkin työssä käytetty Aalto-yliopiston tarjoama opinnäytepohja on käytännössä perusteiltaan tutkimussuunnitelmapohja. Tämä ei sinänsä ole yllättävää, koska opinnäytetyöt ovat poikkeuksetta tutkimuksia.

## 4.3 Aineiston kerääminen

Laadulliset menetelmät ovat kaksikosta epämääräisemmin määriteltyjä, mutta oikein käytettynä ne antavat monimuotoisemman kuvan tutkittavasta aiheesta. Eskola ja Suoranta teoksessaan esittelemiä aineistonhankintamenetelmiä ovat haastattelut, havainnointi, etnografia, eläytymismenetelmä, valmiit aineistot, toimintatutkimus, selontekojen menetelmä ja muistelutyö. [60]

Haastattelut voidaan toteuttaa joko yksilö- tai ryhmähaastatteluina. Ryhmähaastatteluissa haastateltavat toisaalta vaikuttavat toistensa vastauksiin, mutta toisaalta myös saattavat muistuttaa muita haastateltavia yksityiskohdista, joita he eivät yksilöhaastatteluissa muistaisi mainita. Osaa vastaajista ryhmähaastattelu saattaa tilanteena vapauttaa, koska ollaan tuttujen ihmisten kanssa tekemisissä. Toisaalta ryhmätilanne saattaa myös ahdistaa joitakin ihmisiä. Haastattelussa pitäydyttään selkeästi omissa rooleissa: haastattelija on haastattelija ja haastateltava haastateltava. Ryhmähaastatteluissa on myös huomioitava useamman haastateltavan aikataulut samanaikaisesti. [60]

Haastattelut voivat olla rakenteeltaan tarkalleen määriteltyjä eli strukturoituja, jolloin kysymykset ja vastaukset ovat tarkalleen tutkijan määrittämiä. Tämä vastaa siis kyselykaavakkeen täyttämistä ohjatusti ja on määrällisen tutkimuksen tärkeimpiä tiedonkeruutapoja. Käytännössä kysely voidaan toteuttaa puhelin-, posti-, verkko- tai informoituna kyselynä. Informoidussa kyselyssä haastattelija on käytettävissä haastateltavan tarkentavien kysymysten varalta. Puolistrukturoidussa kyselyssä kysymykset ovat edelleen määrämuotoisia, mutta haastateltavat saavat itse muotoilla vastauksensa omin sanoin. Kysymyslomakkeen avoimet kysymykset edustavat siis puolistrukturoituja haastattelukysymyksiä. Teemahaastattelussa haastattelijalla on tiedossaan aihealueet, joiden läpi haastattelussa käydään, mutta varsinaisia kysymyksiä ei ole valmiiksi muotoiltu. Avoimessa haastattelussa puolestaan ei ole mitään ennalta määrättyä kaavaa, vaan haastattelija keskustelee valitsemistaan aiheista vapaamuotoisesti haastateltavan kanssa. [60, 59]

Paras tapa tallentaa haastatteluissa esiin tulevat vastaukset ja niihin liittyvä sanaton viestintä on videoida haastattelutilanne. Tällöin haastattelun antiin voidaan paneutua paremmin ja palata askarruttaviin kohtiin yhä uudelleen. Videointiin tulee luonnollisesti pyytää haastateltavilta lupa. Moni saattaa olla myöntäväisempi pelkkään äänittämiseen, mutta tällöin haastateltavien eleet ja ilmeet jäävät tallentumatta. Vinkkinä annetaan kuitenkin, ettei videoinnista tai äänittämisestä kannata erikseen kysyä, vaan mainitaan ohimennen haastateltaville kuin kyseessä olisi maailman luonnollisin asia. Kieltämättä, kysyttäessä saattaisin mainita, etten pidä videoinnista, mutta ellei kysymystä esitettäisi, tuskin erikseen vastustaisin. [60]

Havainnoinnissa sananmukaisesti havainnoidaan kiinnostavaa ilmiötä. Tutkimustapaa voidaan muokata osallistumalla eri astein tarkkailtavaan ilmiöön tai tarkkailemalla kohteen siitä tietämättä. Käytännössä tutkija vaikuttaa kohteen tarkkailusta tietäessä aina tutkimuskohteeseen, mutta toisaalta täysin salaa tehty havainnointi on eettisesti kyseenalaista. Osallistumalla tutkija saattaa onnistua näkemään todellisemman puolen tutkimuskohteestaan kuin olisi mahdollista täysin ulkopuolisena nähdä. Toisaalta pyrkimyksestä oman objektiivisuuden säilymiseen on hyvä pysyä tietoisena. Täysin objektiivista kuvaa osallistumalla on toki mahdotonta saada, mutta sama pätee toisaalta erityisesti laadullisiin tutkimusmetodeihin yleensäkin. Etnografiassa osallistuvan havainnoinnin ajatus viedään vielä astetta pidemmälle: tutkija liittyy määrätysiksi ajaksi tutkittavaan sosiaaliseen ryhmään ja elää sen arkea pyrkien olemaan ja toimimaan kuin kyseisen yhteisön jäsen. [60]

Toimintatutkimus kääntää havainnoinnin ajatuksen pääläelle: tavoitteena on nimetä vaikuttaa tutkittavaan kohteeseen eikä välttää sitä. Esimerkiksi jonkin uuden teknisen laitteen antaminen tutkittavan käyttöön on toimintatutkimusta. Mielenkiintoinen käytännön esimerkki voisi olla esimerkiksi kaivon rakentamisen vaikutusten havainnointi kaivottomassa afrikkalais kylässä. Toimintatestin yksi muoto on lääketieteessä usein käytetty kaksoissokkotesti, jossa tutkija eikä tutkittava tiedä, saako tutkittava uutta lääkettä vai lumeversiota. [60, 59]

Eläytymismenetelmässä tutkija luo kehyskertomuksia, joihin tutkittavia pyydetään eläytymään ja kirjoittamaan lyhyt tarina. Kehyskertomuksesta luodaan joitakin muunnelmia ja tavoitteena on tutkia muutoksia tutkittavien vastauksissa. Kehyskertomukset on syytä pitää mahdollisimman yksinkertaisina, sillä ihmisillä on taipumusta kiinnittää huomiota eri asioihin. Tarinoiden kirjoittamisen sijaan tilanteita voidaan myös näytellä. [60]

Valmiita aineistoja ja dokumentteja on nykyään saatavilla määrättömästi, joten monia asioita on helpoin tutkia perehtymällä aiheesta jo tuotettuun materiaaliin. Näitä materiaaleja ovat erilaiset artikkelit, kirjat, mainoslehtiset, YouTube-videot vain joitakin mainitakseni. Hieman erilaista materiaalia edustavat elämäkerrat ja erityisesti oma- elämäkerrat, koska materiaali perustuu voimakkaasti yksilön omiin kokemuksiin. Omaelämäkertoissa esiintyy lisäksi tekstityylillisiä seikkoja, joista kukin voi tehdä vielä omia päätelmiään päähenkilöstä. [60]

Selontekojen ja muistelutyön ajatuksena on pyytää tutkimukseen osallistuvia henki-

loitä kirjaamaan itse kuvaus tutkittavasta aiheesta. Selonteossa ohjeistus annetaan ennen tutkimustilanteeseen osallistumista, kun taas muistelussa tutkittavaa tilannetta muistellaan jälkeenpäin. Ohjeistus kummassakin tavassa on yleensä kevyttä. [60]

Kerättävän aineiston määrä riippuu tutkittavan perusjoukon koosta, tutkittavien asioiden määrästä, tavoiteltavasta tarkkuudesta ja käytettävissä olevista resursseista. Laadullisessa tutkimuksessa tavoiteltavat määrät ovat lähtökohtaisesti pienempiä kuin määrällisessä tutkimuksessa. Laadullisessa tutkimuksessa yleisesti ottaen otoskoot liikkuvat joissakin kymmenissä, mihin vaikuttaa vahvasti menetelmien aikaavievuus. Määrälliseen tutkimukseen Heikkilä linjaa 100 vastauksen riittävän suppealle kohderyhmälle ja yleisluontoisille tutkimuskysymyksille, 200-300 vertailtaessa ryhmiä tutkimusjoukon sisällä (kussakin ryhmässä vähintään 30 yksikköä) ja 500-1000 valtakunnallisissa kuluttajatutkimuksissa. Määrällisessä tutkimuksessa vastaukset muotoutuvat suoraviivaisesti kuvaajiksi, taulukoiksi ja tunnusluvuiksi, jolloin suurien aineistomäärien käsittely ei ole valtavan työlästä. [60, 59]

Tiedonkeräysmenetelmät on syytä koekäyttää pienellä testiotoksella ennen koko kohderyhmään käyttämistä. Näin käytettävät lomakkeet, teknisten ratkaisujen toimivuus sekä oma toiminta tutkimustilanteessa tulee testattua ja niihin voidaan tarvittaessa tehdä muutoksia. [59]

## 4.4 Analyysimenetelmät

Analyysin tekemiseksi aineiston on oltava sellaisessa muodossa, että sitä pystyy helposti analysoimaan. Määrällinen aineisto kertyy sähköisessä tiedonkeruussa suoraan tietokoneella käsiteltävään muotoon, eikä paperiltakaan sähköiseen muotoon siirrettäessä pitäisi syntyä tulkintakysymyksiä. Laadullisen aineiston analyysin tärkeä esiaste sitä vastoin on aineiston muokkaus sellaiseen muotoon, että siitä voi analyysia tehdä. Video- ja äänimateriaali on siis saatettava tekstimuotoon, mikä on oma taiteenlajinsa. Materiaalissa esiintyvät ylimääräiset äänet, eleet, ilmeet ja tutkimusympäristö on hyvä kuvata tarkkaan, mutta kuitenkin peittämättä tutkimuksen kannalta oleellista materiaalia. Hyvin litteroitu materiaali voi olla hyödyllistä myös täysin alkuperäisestä poikkeavassa tutkimuksessa, vaikka alkuperäinen materiaali on lähteenä aina paras. [60, 59]

Laadullisessa tutkimuksessa aineistoa voidaan litteroinnin jälkeen lähteä paloittelemaan helpommin käsiteltäviin osiin. Yksi keino on luoda koodisto, jonka merkkejä sitten asetetaan litteroituun tekstiin kertomaan kyseisen kohdan sisällöstä. Myöhemmin sitten kerätään kyseisellä merkillä merkityt kohdat ja analysoidaan niistä muodostuvaa kokonaisuutta.

Laadullisen aineiston analyysityökaluiksi Eskola ja Suoranta luettelevat teemoittelun, tyypittelyn, sisällön erittelyn, diskursiiviset analyysitavat, keskusteluanalyysin ja kvantitatiiviset analyysitekniikat. Teemoittelussa tutkimusalueesta muodostetaan kiinnostavia teemoja, joihin sitten etsitään aineistosta materiaalia. Tyypittelyssä

puolestaan pyritään niputtamaan saman tyyppiset aineistot ja käsittelemään vain näitä tyyppejä. Sisällön erittelyssä pyritään löytämään saman asian esiintymiä aineistosta. Asia voi olla sana tai suurempi kokonaisuus. Keskusteluanalyysi keskittyy kielen käyttöön, ei niinkään kielellä esitettyyn informaatioon. Tutkitaan siis intonaatiota, tauotusta, vuoronvaihtoa ja vastaavia asioita. Diskursiiviset analyysitavat viittaavat kommunikaation analysointiin sosiaalisen todellisuuden luomisen työkaluna. Eli tutkitaan esimerkiksi valehtelun vaikutusta jossakin yhteisössä. [60]

Määrälliseen analyysiin liittyy huomattava määrä erilaisia tunnuslukuja: keskiarvo, painotettu keskiarvo, mediaani, moodi eli tyyppiarvo ja niin edelleen. Näistä tutuimmat ja informatiivisimmat lienevät keskiarvo, mediaani ja keskihajonta. Keskiarvo on yksinkertaisesti arvojen summa jaettuna arvojen määrällä. Mediaani on keskimäinen arvo tai parillisen määrän sattuessa kahden keskimäisen arvon keskiarvo. Mediaani on keskiarvoa parempi työkalu vinoutuneessa jakaumassa, koska se ei muutu yksittäisten hyvin pienien tai hyvin suurien arvojen seurauksena. Keskihajonta kertoo kuinka paljon arvot ovat hajallaan keskiarvon ympärillä. Nollan keskihajonnalla kaikki arvot ovat samoja. Keskihajonta lasketaan kaavalla

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}} \quad (4.1)$$

Kun ei käsitellä koko perusjoukkoa, korvataan odotusarvo  $\mu$  otoskeskiarvolla  $\bar{x}$  ja jakajan  $n$  korvataan  $n-1$  :llä. Perusjoukko tarkoittaa sitä joukkoa, jota pyritään mallintamaan ulottamalla tutkimus joukon osaan.

Analyysin tavoitteena on saada vastaus asetettuun tutkimusongelmaan, mutta lopputuloksena saadaan usein vastauksen lisäksi vaihteleva määrä ajatuksia uusiin tutkimuksiin. Tutkimuksesta kirjoitettavan raportin tavoitteena on välittää tutkimuksesta saatu tieto mahdollisimman ytimekkäästi muille. Analyysivaiheessa on syytä ottaa kantaa myös tutkimuksen virhemarginaaleihin, virhelähteisiin ja tutkimuksen kattavuuteen. [60, 59]



## 5 Menetelmät

### 5.1 Määrällinen kyselytutkimus

Pääasiallisesti tutkimusmenetelmäksi valikoitui määrällinen kyselytutkimus, koska kyselyä on yrityksen helpompi hyödyntää jatkossa kuin muita esiteltäviä menetelmiä. Valmiilla vastausvaihtoehdoilla toteutettu strukturoitu tutkimus on nopea täyttää, mikä alentaa vastaajien kynnystä osallistua tutkimukseen. Lisäksi vastausten analyysi voidaan suurelta osin automatisoida jatkossa. Haastattelututkimus käytöno-  
pastuksen yhteydessä olisi saattanut myös toimia, mutta tällöin vastauksien kerääminen yhteistyökumppaneiden asentamisissa ja suunnittelemisissa kohteissa on eriarvoisessa asemassa. Lisäsin kyselyn jokaiseen osioon kuitenkin avoimen tekstikentän vastaajien vapaamuotoisia kommentteja varten.

Kyselyn saatekirje on esitetty liitteessä A. Pidin kyselyn kuvauksen lyhyenä välttääkseni poistuman pitkän alustuksen aiheuttamana: esittelin ensin itseni ja mainitsin edustavani Aalto-yliopiston Sähkötekniikan korkeakoulua, minkä jälkeen kuvailin lyhyesti tutkimuksen kohderyhmän ja tavoitteet. EKE-Yhtiöt jätin mainitsematta, vaikka tavoitteena kerroin olevan laitevalmistajien markkinoinnin ja tuotekehityksen suuntaamiseen soveltuvan tiedon kerääminen. Osa vastaajista tiesi työskentelystäni EKE Kotiautomaatiossa, mutta suurin osa ei.

### 5.2 Kysymykset

Automaatioratkaisujen tuotekehityksen ja markkinoinnin näkökulmasta on mielenkiintoista selvittää, miten tärkeiksi asukkaat kokevat automaation eri ominaisuudet. Keräsin ensin erilaiset ominaisuudet listaksi, jonka jälkeen lähdin karsimaan ja ryhmittelemään niitä sopivankokoisiin ryhmiin. Itselleni tutusta aihealueesta oli helppo keksiä kysymyksiä ja niitä oli kehitysvaiheessa paljon enemmän kuin lopullisessa kyselyssä. Totesin yksityiskohtaisimmat kysymykset kuten paloilmaisuuun liittyvien havaitsemisen, ilmaisuuden eri muotojen ja hälytyksessä tehtävien ohjausten erottelun omiksi kysymyksikseen liian laajaksi. Lopulta kysymyksiksi muotoilin eri hälytystyyppien (vuoto-, palo-, murto-...) yleisen tärkeyden ja hälytyksessä tehtävistä ohjauksista ja hälytysviesteistä kysytin yhdistetysti kaikkien näiden osalta. Kyselyn pääosan jaoin viiteen noin kymmenen kysymyksen osioon: yleiset ominaisuudet, lämmitys ja ilmanvaihto, turvallisuus, seuranta ja valaistus ja sähkölaitteet. Kymmenen monivalintakysymystä mahtui hyvin kerralla tabletin tai tietokoneen näytölle eikä tuntunut omasta mielestäni liian raskaalta. [59]

Pääosioiden kysymykset muotoilin neliasteiselle Likertin asteikolle. Likertin asteikolla vastausvaihtoehdot vaihtelevat välillä ”täysin eri mieltä” - ”täysin samaa mieltä”. Neljä astetta valitsin säilyttääkseni kyselyn kevyennäköisenä ja varmistaakseni, että kyselyn vastausvaihtoehdot mahtuvat näkymään ilman sivuttaissiirtymää. Puhelimen näytölle neljäkin vaihtoehtoa osoittautui liian suureksi, mutta hieman suurem-

malla näytöllä varustetuilla laitteilla ongelmia ei ollut. Muotoilin asteikon askeleet seuraavasti: ”ei ollenkaan tärkeä”, ”ei kovin tärkeä”, ”melko tärkeä” ja ”hyvin tärkeä”. Lisäksi annoin vaihtoehdon pitäytyä vastaamasta vaihtoehdolla ”kysymys on epäselvä”. Analyysivaiheessa muutin nämä asteikolle 1-4 ja epäselviksi merkityt vastaukset jätin huomioimatta. Koska tavoitteena oli selvittää mielipiteitä, näin aiheelliseksi jättää neutraalin vaihtoehdon antamatta. Mielipiteen muodostamisen tueksi uusien ominaisuuksien osalta annoin jokaisesta kysytystä ominaisuudesta lyhyen kuvauksen kysymysten alle muodostamassani listassa. Jokaisessa osiossa oli lisäksi avoin tekstikenttä, johon epäselviksi koetuista kysymyksistä tai muista asioista oli mahdollista jättää vapaamuotoisia kommentteja. [59, 60]

Kysymykset suunnattiin automaatiokohteiden asukkaille, koska tavoitteena oli kerätä tietoa käytännön kokemuksista. Näin toimien odotin saavani valistuneempia näkemyksiä. Vastaajien keskimääräistä korkeampi tekninen suuntautuminen oli odotettavissa, vaikkei siihen erityisesti pyritty. Analyysivaiheessa tämä otettiin huomioon ja kyselyn taustatietokysymyksissä kysyttiin itse koettua teknistä suuntautumista ja teknistä edelläkävijyyttä. Lisäksi pyysin vastaajia kertomaan asunto-osakeyhtiönsä ja valitsemaan listasta käytössään olevan automaatiojärjestelmän toiminnot sekä ilmoittamaan mielestään sopivan hinnan asuntokohtaiselle automaatoratkaisulle, joka sisältää vähintään melko tärkeiksi valitut ominaisuudet. Automaatiojärjestelmien toiminnot selvitin myös muista lähteistä, mutta koin olennaiseksi selvittää vastaajien tiedot omasta järjestelmästä. Taustatietokysymykset asetin kyselyn loppupuolelle, jotta päästäisiin suoraan aiheeseen. Taustatietoihin saadaan todennäköisemmin oikeita vastauksia, vaikka vastaaja olisi jo hieman turhautunut kyselyn täyttämiseen. [59]

### 5.3 Kyselyn suoritustapa

Kysely toteutettiin Google Forms -alustalla, jossa on helppoa luoda niin avoimia kuin valmiilla vastausvaihtoehtoilakin olevia kysymyksiä [62]. Lisäksi kyselyn jakaminen oli helppoa, eikä kyselyn verkko-osoitteesta voinut päätellä yhteyksiä esimerkiksi EKE-Yhtiöihin, mikä olisi saattanut vaikuttaa vastauksiin.

Jaoin kyselyä kohteeksi valikoituneisiin asunto-osakeyhtiöihin ottamalla yhteyttä kohteiden isännöitsijöihin tai taloyhtiön hallituksen edustajiin sähköpostilla, jonka jälkeen vielä soitin aiheesta. Suurin osa tavoittamistani henkilöistä oli avuliaita ja myönteisiä kyselyyn. Levittämisessä auttamaan lupautuneelta henkilöltä kannattaa kysyä heidän käytettävissään olevista tiedotuskanavista. Olin AsOy Kivistön Koneiston isännöitsijän kanssa toimiessani tottunut siihen että isännöinnillä on käytettävissään asukkaiden sähköpostiosoitteet ja puhelinnumerot, mutta muissa kohteissa näin ei ollutkaan. Isännöitsijän tai muiden henkilöiden kautta toimittaessa ei saada tarkkaa tietoa välitettyjen kyselyiden määrästä tai esimerkiksi siitä, kuinka hyvin käytetty tiedotuskanava tavoittaa asukkaita. AsOy Kalasataman Fiskarissa esimerkiksi on käytössä Facebook-ryhmä, johon kaikki asukkaat eivät varmasti edes ole liittyneet. Tietoa ei kerry myöskään siitä, onko samassa taloudessa useita vas-

taajia tai vastaavatko esimerkiksi pariskunnat yhdessä. [59]

Kyselyyn vastaamisesta päätin olla palkitsemata, koska palkitseminen saattaisi kannustaa vastaamaan ajattelematta kysymyksiä kunnolla. Lisäksi esimerkiksi elokuvalippujen jakaminen tämänkin kyselyn laajuudessa käy nopeasti hintavaksi. Palkintojen tarjoaminen ei myöskään lisää merkittävästi kyselyn houkuttelevuutta.[59]

Koekäytin kyselyn ystävilläni ja tuttavillani, joilta sain lukuisia hyviä parannusideoita kysymysten muotoiluun. Toistuvasti esiin nousi kysymysten selitetekstien esittäminen heti kysymyksen yhteydessä esimerkiksi lisätietopainikkeena, mutta tähän toiminnallisuuteen ei Google Forms tarjonnut työkaluja. Koekäyttäjille on syytä te-roittaa kyseessä olevan koekäyttö, sillä useilta koekäyttäjiltä en saanut palautetta kyselyn toimivuudesta vaan täytetyn lomakkeen. Nämäkin vastaukset antavat näkemystä, mutta eri tavalla kuin vastaukset, joissa oli pyritty näkemään epäkohtia sanamuodoissa, tarkennusteksteissä ja kysymysten asettelussa. Koekäyttäjiä oli lopulta 18 kappaletta.

Kysely aikataulutettiin keväälle 2016, mutta erinäisten aikataulurajoitteiden myötä sain kyselyn jaettua vasta juhannusviikolla. Tämä ei ollut paras aika, sillä kesälomakausi oli jo käynnistynyt. Tämän seurauksena vastausaikaa ei rajattu ja muistutuksia kyselystä lähetin uudelleen kesälomakauden jälkeen syyskuussa.

## 6 Kohteet

### 6.1 AsOy Espoon Adjutantti

42 huoneistoa

ABB KNX -taloautomaatio

Rakennuttaja: Skanska Oy

Valmistunut: 2012

Espoon Adjutantti on kahdeksankerroksinen kerrostalo Mäkkylässä, jonka katolla 120m<sup>2</sup> aurinkopaneeleja tuottamassa sähköä asukkaiden tarpeisiin. Rakennuksen hissi syöttää alaspäin mennessään jarrutusenergian takaisin sähköverkkoon. Hissi on yhdistetty kulunvalvontajärjestelmään, joten rakennukseen sisään mentäessä kulkutagilla hissi kutsutaan automaattisesti ja määränpääksi tulee oman asunnon kerros. Asukkaan käytössä on kotona-poissa -kytkin, joka kytkee asunnon valot ja valitut sähkölaitteet pois päältä. Lisäksi Verkkoportaalista voi seurata asunnon sähkön-, veden- ja lämmitysenergiankulutusta ja hallita autonlämmityspistoketta. Taloyhtiön yhteiskäytössä on lisäksi sähköauto. [63]

### 6.2 AsOy Kalasataman Fiskari

65 huoneistoa

Helen HIMA (ABB KNX)

Rakennuttaja: SATO Oy

Valmistunut: 2015

Kalasataman Fiskari on 65 huoneiston kerrostalo. Automaatioratkaisu perustuu ABB:n KNX-taloautomaatiotuotteisiin. Automaatiojärjestelmän verkkoportaali on Helen HIMA, jonka kautta asukkailla on pääsy veden- ja sähkönkulutustietojen lisäksi autonlämmityspistokkeen ohjaukseen ja ajastamiseen sekä kodin valaistuksen ja pistorasioiden ohjaukseen. Vedenkulutustietoa hyödynnetään mahdollisten vuotojen havaitsemisessa. [64, 9]

Kalasataman Sompasaaren alueella tontinluovutusehtoihin on asetettu tekniikkaan liittyviä lisävelvoitteita, jonka seurauksena Tietotekninen ratkaisu on toteutettu IEC-61968-9 -standardin mukaisena CIM eli Common Information Model -mallina. Lisäehdoissa otetaan kantaa esimerkiksi automaatiojärjestelmän vähimmäisominaisuuksiin, avoimiin kommunikaatorajapintoihin ja pisimpiin sallittuihin ohjausten vasteaikoihin. [65]

### 6.3 AsOy Kirkkonummen Sundsberginkuja

20 huoneistoa

Smarthome by EKE

Rakennuttaja: EKE-Rakennus Oy  
Valmistunut: 2011

Kirkkonummen Sundsberginkujaan kuuluu kuusi pienrivitaloa. Asuntojen automaatiojärjestelmään on liitetty vesivuoto-, palo-, ovi- ja liikeilmaisimet, ilmanvaihdon ohjaus, valaistuksen ohjaus, keittiön ja kodinhoitohuoneen tasopistorasioiden ohjaus. Havaittaessa vesivuoto vedensyöttö katkaistaan moottoriventtiileillä, tulipalotilanteessa sytytetään huoneiston ohjatut valot ja katkaistaan muilta ohjatuilta laitteilta sähkö.

Veden- sähkön- ja lämmitysenergiankulutustiedot, tilojen lämpötilat sekä pesuhuoneen ilmankosteustieto kerätään ja säilytetään automaatiojärjestelmässä. Asukaila on käytössään selainkäyttöliittymä sekä täydet muokkausoikeudet järjestelmän asetuksiin. [66, 67]

## 6.4 AsOy Kivistön Koneisto

37 huoneistoa  
Smarthome by EKE  
Rakennuttaja: EKE-Rakennus Oy  
Valmistunut: 2015

Kivistön Koneisto muodostuu kaksikerroksisesta pienrivitalosta ja nelikerroksisesta kerrostalosta. Asunnot myydään raakapintaisena, jolloin asukkaat saavat toteuttaa asuntoihinsa lattiapinnat, väliseinät ja keittiön. Ainoastaan märkätilat on tehty valmiiksi. Keittiövarauksessa on tarvittava määrä kaapeleita sähkönkytölle ja vesivuotoantureille, viemärointi sekä ilmanvaihtokanava liitettäväksi liesikupuun.

Automaatiojärjestelmään liitetyistä palo-, vesivuoto- ja paloilmaisimista lähetetään asukkaille tekstiviestinä tai sähköpostina ilmoitus. Vesivuototilanteessa vedensyöttö katkaistaan magneettiventtiileillä, tulipalossa sytytetään valot, pysäytetään ilmanvaihto ja katkaistaan ohjatuilta muilta laitteilta sähkö. Huoneiston Veden- ja sähkönkulutus sekä huonelämpötilat ja pesuhuoneen kosteustieto ovat seurattavissa verkkoportaalin kautta.

Valopainikkeet ovat pesutiloja lukuun ottamatta langattomia EnOcean-painikkeita, joiden sijainnin asukas päättää itse ja toiminnot asetetaan tarpeen mukaan. Painikkeita saa tilattua myös lisää. Lisäksi järjestelmään on saatavilla pistorasiaan asennettavia langattomia EnOcean-ohjausyksiköitä, joissa on myös kulutusmittaus.

Lämmityspiirit on jaettu arkkitehdin piirtämien mahdollisten huonejakojen mukaan ja ne ovat erotettavissa automaatiojärjestelmässä omiksi ohjauspiireikseen, jos asuntoon hankitaan lisää langattomia lämpötila-antureita rakennettaviin huoneisiin. Ilmanvaihtokonetta ohjataan kotona-poissa -ohjauksella ja pesuhuoneen kosteuden perusteella. [68, 69, 67]

## 6.5 Vastauksettomat kohteet

Olin yhteydessä edellä lueteltujen lisäksi seuraaviin asunto-osakeyhtiöihin: AsOy Kalasataman Fregatti, AsOy Oulun Eagle, AsOy Oulun Birdie, AsOy Vapaaherran Majakka, AsOy Kissankulma, AsOy Ruusulaakso, AsOy Bronikovskinraitti. Näistä taloyhtiöistä ei kuitenkaan tullut ainuttakaan vastausta. Oulussa isännöitsijä kertoi välittäneensä tiedon, mutta toisaalta myös ilmaisi hänellä olevan yhteystiedot vain osalle asukkaista, arviolta 11 asukasta kahdesta, yhteensä 33 asukkaan taloyhtiöstä. Kalasataman Fregatti on saamani tiedon mukaan suurelta osin Sato Oy:n vuokratyössä, mutta en saanut heiltä vastausta yhteydenottooni. Kissankulmaan ja Ruusulaaksoon olin isännöitsijään yhteydessä, mutta yhteensä 33 asunnosta ei tullut vastauksia. Yhteydenpito oli hankalaa, joten en usko asukkaiden lopulta saaneen tietoa koko tutkimuksesta. Kirkkonummella sijaitsevat Vapaaherran Majakka ja Bronikovskinraitti ovat tutkimuksen päättyessä samassa tilanteessa, yhteensä 50 asuntoa.

## 6.6 AsOy Vantaan Kesäkumpu

56 huoneistoa

Smarthome by EKE

Rakennuttaja: EKE-Rakennus Oy

Valmistunut: 2014

Vantaan Kesäkumpu Majtorpissa kuuluu vastauksettomiin kohteisiin, mutta sen erityisluonteen takia haluan nostaa kohteen esiin. Kohteen automaatio on toteutettu kaapelivarauksena, jolloin asukas voi ostaa järjestelmän jälkiasennettuna hintaan 2345€. Järjestelmään kuuluu ovi-ilmaisimet ulko-ovilla, vesivuotoilmaisimien astianpesukoneen tai tiskialtaan alla, ulkolämpötilan ja -valoisuuden mittaus sekä olohuoneen lämpötilamittaus. Kotona-poissa -kytkimen ohjauksessa on liesi, kiuas ja keittöön tasopistorasiat. Sähkönkulutus mitataan vaiheittain virtamuuntimilla. Asukkaalla käytössä on selainkäyttöliittymä ja turvajärjestelmän käyttöpaneeli järjestelmän tarjoamien tietojen seuraamiseen ja ohjaukseen.

Mielenkiintoinen kohde on siksi, että kaikki järjestelmän osatoiminnot ovat jollain tapaa rajoittuneita, mutta hinta on siitä huolimatta suhteellisen korkea. Vesivuodon havaitsemiseen ei liity veden katkaisua, ulko-olosuhteiden seurausta ei pysty hyödyntämään autonlämmityksessä tai ulkovalaistuksen ohjauksessa, eikä paloilmaisuus ole liitetty järjestelmään. Vesimittareita ei myöskään ole varustettu sähköisen lukemisen mahdollistavilla laitteilla.

Varausmahdollisuutta suunniteltaessa uusiin kohteisiin kannattaa mahdollistettavat toimintakokonaisuudet harkita tarkkaan, että varauksista saadaan todellisia hyötyjä irti. Tässä kohteessa esimerkiksi järjestelmän käyttöarvoa olisi voitu nostaa varautumalla magneetti- tai moottoriventtiilien asennukseen käyttövesilinjassa (lisäkulu, nostaa hintaa entisestään), kaapeloimalla yhteys ilmanvaihtolaitteistolle ja

paloilmaisimille sekä mahdollistamalla lämmitysjärjestelmän lämpötilanpudotustoiminnon kytkeminen automaation ohjaukseen. Venttiilejä lukuun ottamatta luetellut lisäykset olisivat vaatineet vain kaapeloinnin pientä muokkausta. Kesäkumpu on EKE-Rakennus Oy:n ja EKE Kotiautomaation toistaiseksi ainoa varauksena toteutettu automaatiojärjestelmä, mutta ajatusta on viety eteenpäin mahdollisia tulevia kohteita ajatellen. [70, 67]

## 6.7 LähiTapiola Oy:n Älykoti-vakuutusprojekti

LähiTapiola Oy toteutti 2015 yhteistyössä Cozifyn kanssa Älykoti-vakuutusprojektin, jossa sadalle LähiTapiola Oy:n Suunnannäyttäjät-asiakaspaneeliin kuuluvalla asiakkaalle annettiin älykotilaitteisto koekäyttöön. Projektin aikana koekäyttäjät osallistuivat työpajoihin ja saivat antaa palautetta ja ideoita. Ratkaisuun kuuluu lämpötila- ja kosteusmittareita, liike-, ovi-, palo- ja vuotoilmaisimia sekä pistorasiaan asennettava pistorasiaohjain. Järjestelmän keskusyksikön kautta pääsee järjestelmän mobiilikäyttöliittymään. [71]

Tämä kohde ei edusta tutkimukseni kohderyhmää, mutta sain käyttööni projektissa tehdyn loppukyselyn tulokset, joita on tutkimuksen kannalta arvokasta verrata omiin tuloksiini. [72]

## 7 Tulokset

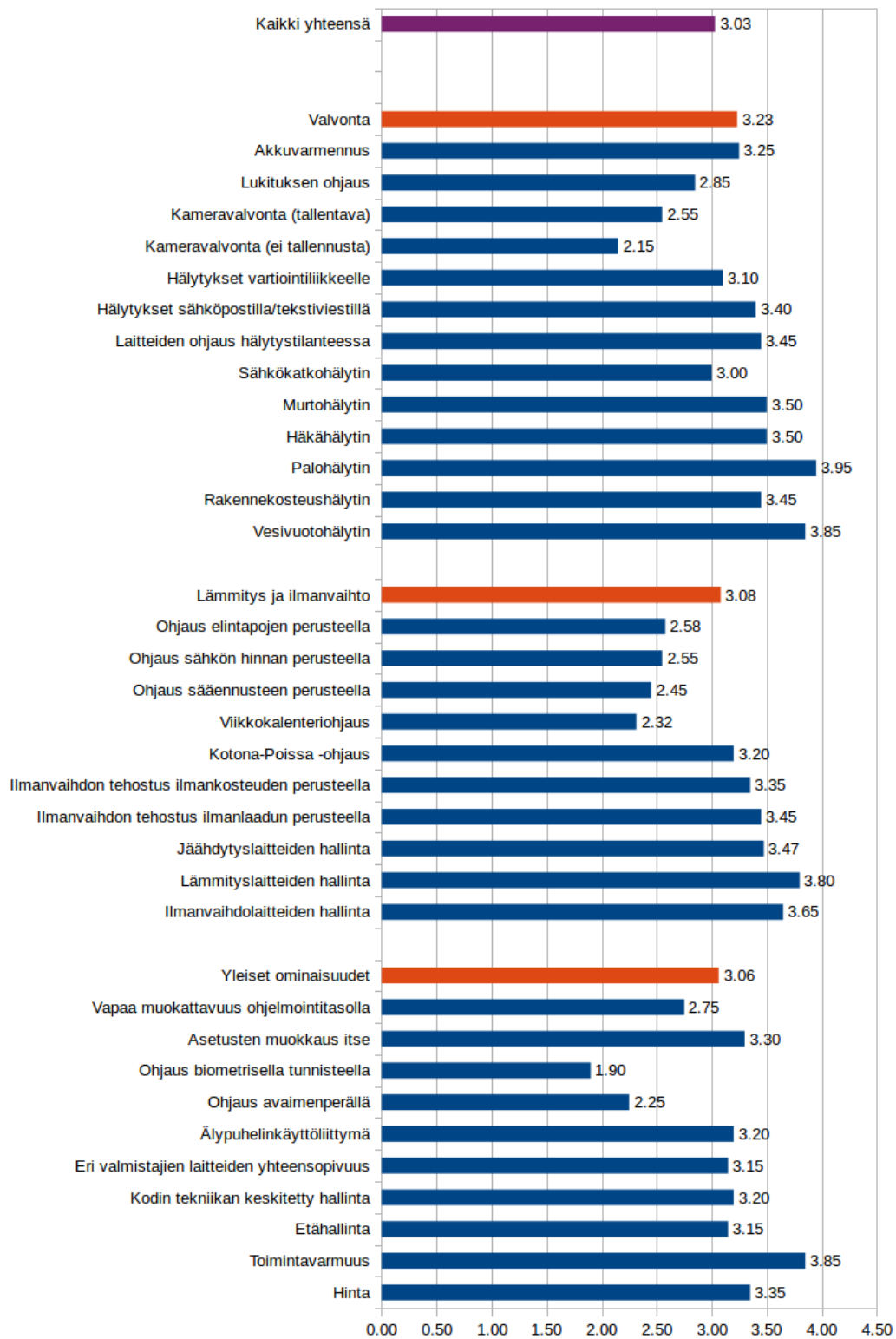
Tulostaulukot keskiarvoineen ja keskihajontoineen on esitetty liitteessä C. Liitteessä D on saadut avointen kysymysten vastaukset. Kuvissa 1 ja 2 on visualisoitu kyselytulosten keskiarvot.

### 7.1 LähiTapiola Oy:n Älykoti-vakuutusprojekti

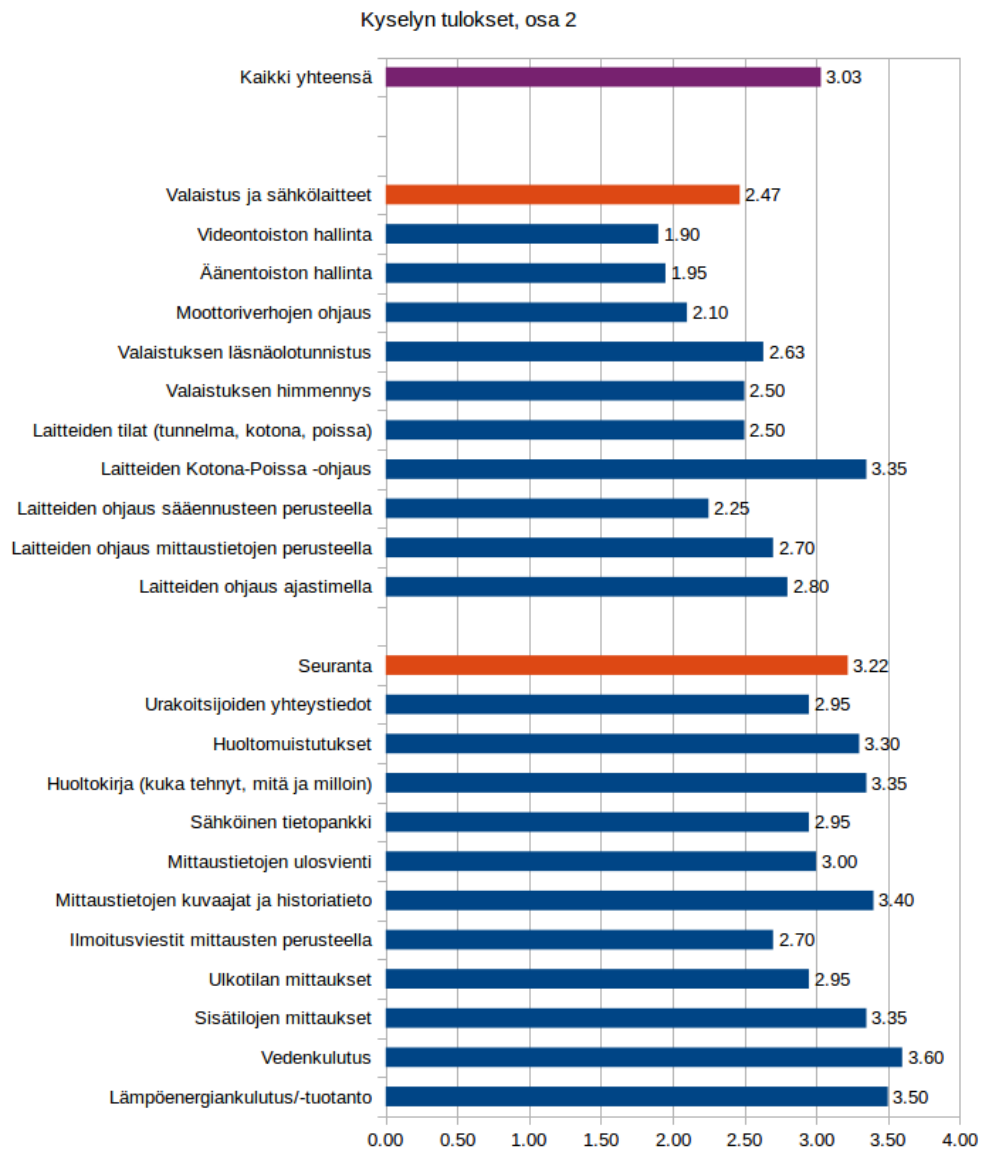
Sain projektiin liittyen käyttööni kuvan 4.



Kyselyn tulokset, osa 1



Kuva 1: Huoneistoautomaation koetut hyödyt - kyselytulokset osa 1



Kuva 2: Huoneistoautomaation koetut hyödyt - kyselytulokset osa 2

## Taustatiedot

vast = vastausten määrä, asunnot = asuntojen määrä taloyhtiössä, vast-% vastausprosentti (olettaen 1kpl/asunto)

Asunto-osakeyhtiö	vast	asunnot	vast-%
AsOy Kivistön Koneisto	9	37	24.3
AsOy Kirkkonummen Sundsberginkuja	2	20	10.0
AsOy Espoon Adjutantti	6	42	14.3
AsOy Kalasataman Fiskari	3	65	4.6
<b>Yhteensä</b>	<b>20</b>	<b>164</b>	<b>12.2</b>

Vaikuttko automaatio asunnonostopäätökseen?	kpl
Tiesin automaatiosta, mutta ei vaikuttanut ostopäätökseeni	15
Tiesin automaatiosta, mutta en olisi halunnut sitä	1
Kyllä, ostin asunnon osittain automaation takia	3
En tiennyt asunnon olevan automaatiokohde	1

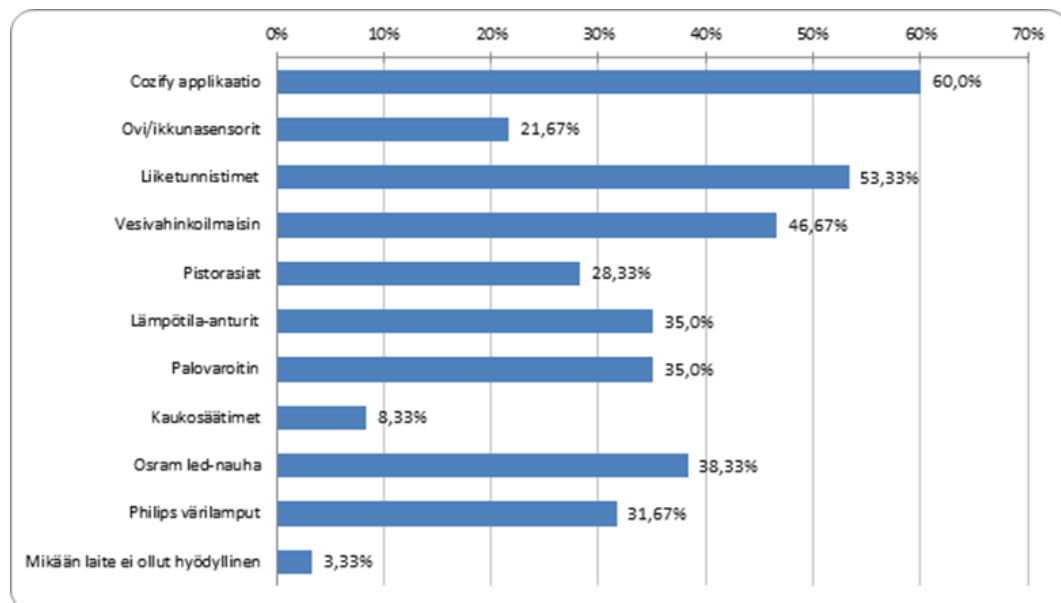
1 = ei ollenkaan, 4 = täysin, ka = keskiarvo, oh = otoshajonta	1	2	3	4	ka	oh
Miten hyvin markkinointi vastasi todellisuutta?	0	9	10	1	2.6	0.60

1 = heikko, 5 = voimakas, ka = keskiarvo, oh = otoshajonta	1	2	3	4	5	ka	oh
Tekninen suuntautuminen	0	2	5	6	7	3.90	1.02
Tekninen edelläkävijyys	1	3	6	7	3	3.40	1.10

N = nainen, M = mies	N	M
Sukupuoli	4	16

	<25	25-35	35-45	45-55	55-65	>65
Ikä	0	8	4	2	2	4

Kuva 3: Huoneistoautomaation koetut hyödyt - taustatiedot



Kuva 4: Lähitapiola Oy:n Älykoti-projekti: Cozify laitteiston hyödylliset ominaisuudet Lähde: LähiTapiola Oy [72]

## 8 Johtopäätökset

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää asukkaiden tärkeäksi kokemat huoneistoautomaation ominaisuudet ja samalla tuottaa kyselylomakepohja EKE Kotiautomaation käyttöön omien asiakkaiden mielipiteiden jälkiseurantaan. Pää tavoite täyttyi vain osittain, koska kyselyn vastausmäärät jäivät alhaisiksi tilastollisesti pätevien päätelmien tekemiseksi. Tärkeimmiksi automaation ominaisuuksiksi kyselyssä osoittautuivat vesivuoto- ja paloilmaisuus sekä laitteiston toimintavarmuus yli 3,85 keskiarvolla neljän ollessa maksimi-arvo. Osioista suosituin oli valvonta 3,23 keskiarvolla, seuranta puolestaan oli toisella sijalla 3,22 keskiarvolla. Hinta ei ollut yhtä tärkeä kuin odotin ennen tutkimusta, mutta vastaajien näkemys sopivasta hinnasta noudatti hyvin omaa näkemystäni EKE Kotiautomaation projekteista kertyneen kokemuksen perusteella. Suuremmalla ja vähemmän teknisesti suuntautuneella otoksella hinta-arvio todennäköisesti putoaa jonkin verran.

Vähiten tärkeitä vastaajien mielestä olivat ohjaus biometrisellä tunnisteella eli sormenjälkitai iirislukijoilla ja ääni- ja videolaitteiden hallinta alle 2,00 keskiarvoilla. Osioista selkeästi heikointa suosiota nauttii valaistuksen ja sähkölaitteiden ohjaus. Yksittäisenä suositumpana toimintona mainittakoon kotona-poissa -ohjaus, joka 3,35 kannatuksellaan nostaa koko osion keskiarvon 2,47:ään.

Pienimmät otoskeskihajonnat eli suurin yksimielisyys tärkeydestä oli palohälyttimistä (0,22), vesivuotohälyttimistä (0,37) ja lämmityslaitteiden hallinnasta (0,41). Palo- ja vuotohälyttimistä tämän näki jo keskiarvostakin. Toimintavarmuudessa yksittäinen vastaus arvolla 1 aiheuttaa hajonnan kasvamisen 0,67:ään, muuten hajonta olisi 0,00 ja keskiarvo 4,00. Tämä 1 lienee näppäilyvirhe, mutta havahduttaa hyvin pienen aineiston ongelmiin. Sama vastaaja on arvottanut lähes kaikki yleiset ominaisuudet tasolle 1.

Hajaantuneimmat mielipiteet olivat vapaasta muokattavuudesta ohjelmointitasolla (1,02), älypuhelinikäyttöliittymästä (1,01) ja valaistuksen läsnäolotunnistuksesta (1,01). Todellisuudessa uskoisin suuremmalla aineistolla osoittautuvan, että ohjelmointiominaisuudet ovat hyvin pienelle osalle tärkeitä. Läsnäolotunnistusta ei monilla ainakaan kotikäytössä ole, joten sen hyötyä voi olla vaikea hahmottaa. Toisaalta energiansäästölamppuilla valojen ylimääräinen sammuttelu saattaa lyhentää valonlähteen elinikää, jolloin saattaa muodostua automaattiohjaukseen negatiivinen mielikuva.

Erilaisten kulutus- ja mittaustietojen tarkastelumahdollisuudet saivat yllättävän suuren kannatuksen, kulutus- ja tuotantotiedot jakautuivat keskiarvoille 3,50 - 3,60. 3,30:n ylittäviä arvostuksia saivat mittaustietojen historiatietojen tarkastelun lisäksi sähköinen huoltokirja ja huoltomuistutukset. Huoltomuistutukset ovat yllättävä siinä mielessä, että asunto-osakeyhtiömuotoisessa asumisessa huollot ovat käytännössä asunto-osakeyhtiön vastuulla. Asukkaan vastuulle jäävistä toimenpiteistä olisi näissä tapauksissa ilmeisesti mukava saada säännöllinen muistutus. Mittaustietojen tarkastelun kiinnostavuus saattaa osaltaan johtua vastaajakunnan biasoitumisesta:

kohderyhmäksi valittiin harkitusti nykyisten automaatiikohteiden asukkaita, mikä lisäksi uskon vastaajien olevan vielä näissä taloyhtiöissäkin muita aktiivisemmin tekniikasta kiinnostuneita henkilöitä. Tämä ajatus vahvistuu vastaajien itse määrittämistä teknisen suuntautumisen ja teknisen edelläkävijyyden arvoista: asteikolla 1-5 tekninen suuntautuminen on vastaajaryhmässä 3,90 ja tekninen edelläkävijyys 3,40. Miesten kiinnostus tekniikkaan näkyy stereotyyppisen voimakkaana, sillä vastaajista 16 oli miehiä ja vain 4 naisia. Ikäjakauma on yllättävän laaja, vaikkakin painottuu 30 ikävuoden tietämille.

Suurin osa kyselyn vastauksista painottuu selkeästi vaihtoehdoille 3 ja 4, mutta aineistosta on havaittavissa yksinkertaisten perustoimintojen arvostus: perustalotekniikka halutaan automaation ohjaukseen, mutta hienommat ominaisuudet eivät ole niin tärkeitä. Tämä on varmasti osittain seurausta nykytilanteesta: kun asukkailla ei ole pääsyä järjestelmiin, he ensin toivovat mahdollisuutta tutustua perusasioihin. Kun järjestelmät tulevaisuudessa arkipäiväistyvät, uskon vastausten painottuvan enenevässä määrin koneoppimista hyödyntäviin järjestelmiin, jotka ottavat huomioon esimerkiksi kulutuksen ja muiden aineiden historiatietoja sekä sääennusteen. Toisaalta toimintavarmuuden painoarvo voi lisääntyä, kun järjestelmät alkavat sisältää vaikeammin ymmärrettäviä toimintoja ja vikatilanteita. Käyttäjäystävällisyyden säilyttäminen tuotekehityksessä onkin siis ensisijaisen tärkeää.

Kyselyä toteutettaessa kohtasin useita haasteita, joihin osaan tulevissa projekteissa suhtautua paremmin. Aikataulut ja erityisesti riittävän ajan varaaminen eri työvaiheisiin ovat tärkeitä. Aikataulua laatiessa myös toimintasuunnitelma asettuu tarkemmin uomiinsa. Vastaajille pitää asettaa selkeä aikaraja, jonka ei kannata olla kovinkaan monen päivän päässä tehtävän antohetkestä. Muuten on vaarana, että kysely yksinkertaisesti unohtuu. Yleiset lomakaudet on myös syytä ottaa huomioon, sillä lomalla projekti ei käytännössä ulkopuolisten osalta etene, vaikka itse yrittäisikin jotain saada aikaiseksi. Tämä korostuu, jos välissä on välikäsiä, kuten nyt välittäessäni viestiä isännöitsijöiden ja taloyhtiön hallituksen edustajien kautta. Välikäsien tapauksessa on myös syytä varmistaa, että heillä on käytettävissään tarpeelliset työkalut: itselläni ei käynyt mielessäkään, ettei isännöitsijällä välttämättä ole asukkaiden yhteystietoja käytettävissään.

Kysymykset ja saateviesti on syytä pitää yksinkertaisina ja lyhyinä. On muistettava, etteivät vastaajat ole itselle yleensä tutun aihealueen asiantuntijoita. Sanamuotoihin on myös kiinnitettävä huomiota, sillä sain tutkimuksen kuluessa kuulla erään henkilön jättäneen vastaamatta kyselyyn, koska saateviestissä viittasin kohderyhmälle karttuneen käytännön kokemusta automaatiikohteesta. Hän ei ollut järjestelmää juuri käyttänyt. Tarkemmin muotoiltuna kohderyhmän olisi siis kannattanut todeta altistuneen keskivertokansalaista enemmän automaatiolle, muttei ottaa kantaa kokemukseen järjestelmistä. Kyselyn pituus itselle tutulla aihealueella karkaa varsin helposti käsistä, mutta pituus karsia vastaajia uskoakseni huomattavan paljon, kun kaupoista, ravintoloista ja työpaikan mikrotuesta tulee itsellenikin tasaiseen tahtiin muutaman kohdan kyselyitä. Mielenkiintoista olisikin saada kyselytyökalusta tieto, kuinka moni on lopettanut kyselyn täytön ennen lähettämistä ja missä vaiheessa.

Vastaajat biasoituvat väistämättä, mutta kun asian tiedostaa, siihen osaa suhtautua oikein. Verkkokyselyihin eivät vastaa tietotekniikkaa vierastavat henkilöt. Toisaalta he eivät myöskään ole sitä asiakaskuntaa, jotka älykkäämmistä ratkaisuista olisivat kiinnostuneita ottamaan hyötyä itselleen.

1-4 on vastausasteikkona hieman pieni, 1-6 tai jopa 1-8 antaisi varmasti laajemman kuvan tutkimusaiheesta. Pidän mallista, jossa keskimäinen "en puolesta enkä vastaan-vaihtoehto jätetään pois. Kaikilla on jokin näkemys mielipideasioissa, oli niillä sitten perusteita tai ei. Numeroasteikkoa parempi voisi olla jokin tapa asettaa helposti ja nopeasti ominaisuudet tärkeysjärjestykseen. Miten tämä sitten tehdään suuremman kysymysjoukon kanssa sujuvasti, on aivan toinen kysymys. Sähköiset kyselyalustat antavat kuitenkin paljon enemmän pelivaraa kuin vanhaan paperikaavakeajatteluun perustuvat mallit. Kyselyalustojen kehittäjillä on tässä mahdollisuus erottua edukseen.

Jos tämä kysely päättyy osaksi jotain tulevaa pilvipalvelua, saadaan sivuhyötynä lyhennettyä kyselyä taustatietojen osalta, koska ne saadaan kirjautumistiedoista. Lisäksi on helpompi hallita, mistä taloyhtiöstä vastaukset tulevat, onko samasta asunnosta tullut useita vastauksia ja niin edelleen.

Aktiivista ja näkyvää markkinointia automaattioratkaisujen puolesta ei tunnu tekevän oikein kukaan. Toisaalta myös vastaajista kolme neljäsosaa vastasi, ettei automaatio vaikuttanut heidän ostopäätökseensä. Eri toimijoiden verkkosivuilla on usein hyvin suppeasti mainittu, että teemme myös automaatiota. Juurikaan missään ei kuitenkaan näy hyvää lähdettä selvittää automaation tai edes talotekniikan perustoimintaperiaatteita keskitetysti, mieluiten laitevalmistajasta riippumattomasta lähteestä. Kaksi verkkosivua lopulta löysin, Motiva ja Energiategohokaskoti.fi, joissa on pyritty hyvin suppeasti käymään perusasioita kustakin rakentamisen osa-alueesta läpi. Automaatiota ei kummassakaan esitellä. Esimerkkejä kunkin aihealueen suunnitelmista ja ratkaisuista kaipaavat näille sivuille eniten, minkä lisäksi viittaukset rakennusmääräyskokoelman osiin ja muihin vastaaviin virallisiin lähteisiin lisääisivät uskottavuutta.

EKE-Rakennus Oy:llä on Suomessa ainutlaatuinen tilaisuus profiloitua automaatiokohteina, kun EKE Kotiautomaatio toimii saman emokonsernin alla ja samassa rakennuksessa. Tämä vaatii kuitenkin aktiivista panostusta molempien osapuolien markkinointiin ja tekniseen toteutukseen. Ensin kokonaisratkaisu tulee saattaa kaikkien mielestä kypsään kuntoon tai vähintäänkin oikeille urille, jonka jälkeen laaja demoratkaisu verkkosivuilla ja asialliset linkit siihen rakennusliikkeen puolelta olisi mielestäni paras tapa edetä. Tämä vaatii suunnittelua, tekemistä ja brändäystä huomattavan määrän. Työtä tehdessä kävi kuitenkin selväksi, että EKE-Rakennus Oy:n Loft-konseptiin toteutettu automaattioratkaisu on asukkaan näkökulmasta moderneimpia Suomessa toteutettuja järjestelmiä.

Helsingin kaupungin ohjauksella Kalasataman Sompasaaren kohteet täyttävät moderneimpia mahdollisia rajapintoja hyödynnettäväksi kokemuspohjana rakennusmääräysten ja tulevien kehitysprojektien muotoilussa. Asettamalla minimivaatimuk-

set korkealle mahdollistetaan osaavien tekijöiden erottuminen massasta. Samalla saadaan arvokasta käytännön kokemusta tulevaisuuden tekniikoiden mahdollisuuksista ja osoitettua rakennuttajille, että automaatoratkaisuista on todellisia hyötyjä.

## 8.1 Vertaus LähiTapiola Oy:n Älykoti-vakuutusprojektiin

LähiTapiola Oy:n Älykoti-vakuutusprojektissa hyödyllisimmiksi osoittautuivat asiakkaiden mielestä liike- ja vuotoilmaisimet, vähiten hyödylliseksi kaukosäätimet ja ovi-ilmaisimet. Tämä tulos on hyvin samansuuntainen tekemäni kyselyn kanssa.

## 8.2 Jatkotutkimusaiheita

Suoraviivaisin jatko tälle tutkimukselle on viedä kysymyslomaketta eteenpäin ja ulottaa se suuremman vastaajakunnan käsiin, jolloin tilastollinen käsittely saa paremmat perusteet. Toinen vaihtoehto on viedä ajatusta henkilökohtaisempaan suuntaan haastatteleamalla asukkaita joko samassa tilassa istuen tai puhelimessa. Yhteyden saaminen asukkaisiin voi kuitenkin osoittautua työlääksi.

Aiheen lähestyminen jonkun muun toimijan näkökulmasta on myös hyvä jatkotutkimusaihe. Isännöinnin ja rakennusliikkeiden näkemykset automaatoratkaisuihin ovat omasta mielestäni erityisen mielenkiintoisia näkökulmia, lähinnä koska rakennusliikkeet tai heidän asiakkaansa lopulta määrittelevät rakennettavien kohteiden ominaisuudet. Miksei automaatiota ole mielenkiintoista lisätä kohteisiin? Onko kyse vain markkinoinnin ja osaajien puutteesta tai yksinkertaisesti hinnasta? Mitkä automaation ominaisuudet rakennuttaja näkee rahanarvoisina? Isännöintiin puolestaan liittyy etähuoltotoimenpiteiden hyödyllisyys ja erityisesti heidän vaikutuskanavansa rakennuttajiin rakennusvaiheessa. Mitä kautta isännöinti voi yrittää lobata itselleen hyödyllisiä ominaisuuksia toteutettaviksi uudisrakentamisessa? Missä luokassa rahalliset hyödyt liikkuvat?

## 9 Yhteenveto

Tutkimuksen ensisijaisena tavoitteena oli tuottaa tutkimustietoa nykyisten automaatiokohteiden asukkaiden tärkeiksi kokemista huoneistotautomaatiojärjestelmien ominaisuuksista. Ennakkoon odotin tärkeimpien ominaisuuksien olevan turvatoiminnoissa ja järjestelmän hinnassa, mitkä osoittautuivatkin kaikki tärkeiksi. Hinta ei ollut niin tärkeä tekijä kuin ajattelin, mutta vastaajien näkemykset sopivasta hinnasta asettuivat hyvin samaan kuin EKE Kotiautomaation toiminnassa on osoittautunut järkeväksi toteuttaa. Järjestelmien toimintavarmuus tuli esiin lähes yksimielisesti tärkeimpänä järjestelmänä ominaisuutena. Vähiten tärkeäksi koettiin järjestelmän ohjaus sormenjälki- tai iirislukijalla sekä ääni- ja videolaitteiden hallinta. Vastaus-ten vähäinen määrä tekee mahdottomaksi tuloksista tehtävien päätelmien yleistämisen laajemmin, mutta toimii hyvänä testitapauksena jatkossa tehtäviin vastaaviin tutkimuksiin.

Toissijaisena tavoitteena oli tuottaa kyselypohja EKE Kotiautomaation käyttöön, missä onnistuin mielestäni hyvin. Liitteessä B esitettyä kyselykaavaketta käyttämällä asiakkailta saadaan projektien jälkiseurannassa arvokasta tietoa markkinoinnin ja tuotekehityksen suuntaamiseen.



## Viitteet

- [1] M. Jokela, *Norja sähköautoistuu, Suomi tarpoo kaukana perässä* aug. 2016. Saatavilla: <http://www.moottori.fi/liikenne/jutut/norja-sahkoautoistuu-suomi-tarpoo-kaukana-perassa/> [viitattu 1.10.2016].
- [2] P. Kukkonen, J. Hyvärinen, M. Saari ja M. Nyman, *Rakennusautomaatio rakentamisen sääntelyssä* Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry, 2015. VTT-S-04488-15.
- [3] O. Solon, *Team of hackers take remote control of Tesla Model S from 12 miles away* The Guardian -verkkosivusto, sep. 2016. Saatavilla: <https://www.theguardian.com/technology/2016/sep/20/tesla-model-s-chinese-hack-remote-control-brakes> [viitattu 1.10.2016].
- [4] *Nest-verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <https://nest.com/> [viitattu 5.10.2016].
- [5] *Apple HomeKit-verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://www.apple.com/ios/home/> [viitattu 5.10.2016].
- [6] *Cozify-verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://www.cozify.fi/> [viitattu 5.10.2016].
- [7] *Houm-verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://houm.io/fi/> [viitattu 5.10.2016].
- [8] E. Rantala, toim., *Käyttäjälähtöinen älyrakennus - suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja ylläpito*. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, 2015. ISBN 978-951-758-598-9. RIL 267-2015.
- [9] *Älykoti tarjoaa tietoja ja palveluja* ABB Oy. Saatavilla: <http://new.abb.com/docs/librariesprovider52/abb-suomi/abb-ja-kalasadama.pdf?sfvrsn=4> [viitattu 6.10.2016].
- [10] *Taloautomaatio.fi -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://www.taloautomaatio.fi> [viitattu 6.10.2016].
- [11] *Clas Ohlson -verkkokauppa*. Saatavilla: <http://www.clasohlson.com/fi/b/S%C3%A4hk%C3%B6/%C3%84lykoti> [viitattu 6.10.2016].
- [12] *Selega Tuote Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://www.selega.com/selega/Tuotteet.html> [viitattu 6.10.2016].
- [13] *Energiatehokaskoti.fi -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://www.energiatehokaskoti.fi/> [viitattu 8.10.2016].
- [14] J. Seppälä, *Sääennuste ohjaa talon lämmitystä* Tekniikka ja Talous, 26.2.2008. Saatavilla: <http://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/energia/2008-02-26/S%C3%A4%C3%A4ennuste-ohjaa-talon-l%C3%A4mmityst%C3%A4-3301606.html>.

- [15] R. Liedes, *Rakennuksen lämpökuormat sekä lämmityksen ennakoiva ja sääennustepohjainen säätö* Diplomityö, Aalto-yliopiston Sähkötekniikan korkeakoulu, 2013. Saatavilla: [https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/10914/master\\_Liedes\\_Riikka\\_2013.pdf?sequence=1](https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/10914/master_Liedes_Riikka_2013.pdf?sequence=1).
- [16] *eTolppa -verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <https://www.etolppa.fi/fi/manager> [viitattu 8.10.2016].
- [17] *SFS-käsikirja 600-1: Pienjännitesähköasennukset* Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2012.
- [18] *Rakentamismääräyskokoelma D1: Kiinteistöjen vesi ja viemärlaitteistot* Ympäristöministeriö, 2010. Saatavilla: [http://www.finlex.fi/data/normit/36380-D1\\_2010.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/36380-D1_2010.pdf).
- [19] *Smarthome by EKE -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://smarthome.eke.com> [viitattu 30.11.2011].
- [20] *AFRISO WaterSensor eco -tuotekuvaus*. Saatavilla: <http://www.productpilot.com/en/supplier/afriso-euro-index-gmbh/product/mechanical-water-sensor-watersensor-eco-1/> [viitattu 6.10.2016].
- [21] *Leakomatic tekninen tuotesivusto* 2016. Saatavilla: <https://leakomatic.com/fi/fakta/leakomaticin-teknikka/> [viitattu 10.10.2016].
- [22] P. Hämäläinen, M. Lanne, J. Jännes, J. Hanski, A. Rytkönen ja A. Reisbacka, *Ikäihmisten tarvelähtöisten palveluiden kehittäminen yritysten ja julkisten toimijoiden yhteistyönä* VTT, 2014. Saatavilla: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T155.pdf>.
- [23] A. Korpi, *Kohteen vaikutus rakennusautomaatiojärjestelmän topologiaan* Kandidaatintyö, Aalto-yliopiston Sähkötekniikan Korkeakoulu, 2011. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-201305162576>.
- [24] *Kotien langattomat valvontajärjestelmät on helppo mykistää* Yle Uutiset, 2016. Saatavilla: <http://yle.fi/uutiset/3-9185771> [viitattu 10.10.2016].
- [25] *EnOcean -verkkosivu, Energy Harvesting* 2016. Saatavilla: <https://www.enocean.com/en/technology/energy-harvesting/> [viitattu 10.10.2016].
- [26] *KNX -verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <https://www.knx.org/knx-en/knx/association/what-is-knx/index.php#> [viitattu 10.10.2016].
- [27] V. Piikkilä, toim., *ST-käsikirja 17, Rakennusautomaatiojärjestelmät*. Sähkötieto ry, 2001.
- [28] *Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TaTe12* Rakennustieto Oy, 2013. RT 10-11129.
- [29] *Rakennusliikkeeltä hankittavan projektin tekniset laatuvaatimukset* VVO yhtiö Oy, 2015.

- [30] T. Seppänen, *Pääsuunnittelija pientalohankkeessa* Rakentaja.fi, 2015.
- [31] E. Rantanen, T. Mäkelä ja S. Sauni, *Rakennuttajan tehtävät ja hyvät käytännöt rakennushankkeen turvallisuuden varmistamisessa* Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry, 2016. VTT:n tutkimusraportti.
- [32] *Fidelix -verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://www.fidelix.fi/tuki/?pageID=Kotiautomaatio> [viitattu 5.10.2016].
- [33] *Ouman Oy -verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://ouman.fi/> [viitattu 5.10.2016].
- [34] *FSM Group -verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://fsm.fi> [viitattu 10.10.2016].
- [35] *Control Intelligence Oy -verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://cioy.fi> [viitattu 10.10.2016].
- [36] *ABB Free@Home -verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://new.abb.com/low-voltage/fi/launches/free-at-home> [viitattu 10.10.2016].
- [37] *Sat-Electric Oy -verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://sat-electric.fi> [viitattu 10.10.2016].
- [38] *Saipu Oy -verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://saipu.fi> [viitattu 10.10.2016].
- [39] *Sähköurakointi Aho Oy -verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://sahkourakointiaho.fi> [viitattu 10.10.2016].
- [40] *EKE-Rakennus Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://rakennus.eke.fi/> [viitattu 10.10.2016].
- [41] *Skanska Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <https://www.skanska.fi/> [viitattu 10.10.2016].
- [42] *Lemminkäinen Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://www.lemminkainen.fi/asunnot/> [viitattu 10.10.2016].
- [43] *Sonell Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <https://www.sonell.fi/> [viitattu 10.10.2016].
- [44] *VVO Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <https://www.vvo.fi/> [viitattu 10.10.2016].
- [45] *SATO Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <https://www.sato.fi/fi/> [viitattu 10.10.2016].
- [46] *Lukko-Tiimi Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://www.lukko-tiimi.fi/> [viitattu 10.10.2016].
- [47] *Tip Top Turva Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://www.tiptopturva.fi/> [viitattu 10.10.2016].

- [48] *HIMA-kotiautomaatio*. Saatavilla: <https://www.helen.fi/sahko/taloyhtiöt/hima---kotiautomaatio/> [viitattu 10.10.2016].
- [49] *Elisa Vahti Live -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://www.fortum.com/frontpage/fi/?from=irene> [viitattu 10.10.2016].
- [50] *Tampereen Sähkölaitos Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <https://www.tampereensahkolaitos.fi/Sivut/default.aspx> [viitattu 10.10.2016].
- [51] *Sonera Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <https://www.sonera.fi/> [viitattu 10.10.2016].
- [52] *Elisa Vahti Live -verkkosivusto*. Saatavilla: <https://elisa.fi/vahtilive/> [viitattu 10.10.2016].
- [53] *LähiTapiola Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://www.lahitapiola.fi/henkilo/vakuutukset-ja-elake/koti-ja-mokki> [viitattu 10.10.2016].
- [54] *Verkkokauppa.com Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <https://www.verkkokauppa.com/> [viitattu 10.10.2016].
- [55] *Clas Ohlson Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://www.clasohlson.com/fi/b/S%C3%A4hk%C3%B6/%C3%84lykoti> [viitattu 10.10.2016].
- [56] *Gigantti Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://www.gigantti.fi/> [viitattu 10.10.2016].
- [57] *Motiva Oy -verkkosivusto*. Saatavilla: <http://motiva.fi/rakentaminen> [viitattu 8.10.2016].
- [58] *KNX Finland ry -verkkosivusto* 2016. Saatavilla: <http://www.knx.fi/index.php?k=220418> [viitattu 10.10.2016].
- [59] T. Heikkilä, *Tilastollinen tutkimus*. Edita Publishing Oy, 5.-6. painos, 2005. ISBN 951-37-4135-4.
- [60] J. Eskola ja J. Suoranta, *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Osuuskunta Vastapaino, 2. painos, 1998. ISBN 951-768-035-X.
- [61] *Aalto-yliopiston Kirjaston kokoelmätietokanta*. Saatavilla: <http://alli.linneanet.fi> [viitattu 5.10.2016].
- [62] *Google Forms -kyselyalusta* 2016. Saatavilla: <https://forms.google.com> [viitattu 10.10.2016].
- [63] *Espoon Adjutantti - Älytalossa asutaan puhtaasti plussan puolella* ABB Oy. Saatavilla: <http://www.abb.fi/cawp/seitp202/a8a699d166ac8a85c1257b7900271f08.aspx> [viitattu 8.10.2016].
- [64] *Kodin etäohjauspalvelu Fiskarissa ja Fregatissa - HIMA SATO Oyj*. Saatavilla: <https://www.sato.fi/fi/HIMA-Kalasatamassa.aspx> [viitattu 8.10.2016].

- [65] *Kalasataman Sompasaaren alueella noudatettavat lisäehdot - Älykkäät energiajärjestelmät* Helsingin kaupunki, Kiinteistövirasto, 2014.
- [66] *AsOy Kirkkonummen Sundsberginkuja -yleisesite* EKE-Rakennus Oy, 2011. Saatavilla: <http://rakennus.eke.fi/app/uploads/Sundsberginkujan-esite.pdf>.
- [67] *EKE Kotiautomaation asennusdokumentaatiot* 2016.
- [68] *Smarthome by EKE -kotiautomaatoratkaisu - AsOy Kivistön Koneisto* EKE Kotiautomaatio, 2015. Saatavilla: <http://smarthome.eke.com/koneisto/> [viitattu 8.10.2016].
- [69] *Koneisto - myydään loft-asuntoja Vantaan Kivistössä* EKE-Rakennus Oy, 2015. Saatavilla: <http://rakennus.eke.fi/kerrostalot/kivisto/> [viitattu 8.10.2016].
- [70] *AsOy Kesäkumpu - Materiaalit* EKE-Rakennus Oy, 2014. Saatavilla: [http://rakennus.eke.fi/app/uploads/MAJ\\_Materiaalit\\_Myynti.pdf](http://rakennus.eke.fi/app/uploads/MAJ_Materiaalit_Myynti.pdf) [viitattu 9.10.2016].
- [71] *LähiTapiola rakentaa Älykoti-palvelukonseptia yhdessä asiakkaiden kanssa - tavoitteena turvallisempi ja viihtyisämpi arki* LähiTapiola Oy, 2015. Saatavilla: [http://www.lahitapiola.fi/cs/Satellite?c=LTContent\\_C&cid=1310386979572&locale=fi&p=1302682498678&pagename=LahiTapiola%20FLTContent\\_C%20FLTNewsLayout](http://www.lahitapiola.fi/cs/Satellite?c=LTContent_C&cid=1310386979572&locale=fi&p=1302682498678&pagename=LahiTapiola%20FLTContent_C%20FLTNewsLayout) [viitattu 8.10.2016].
- [72] *Sähköpostivaihto Älykoti-projektin Antti Määttäsen kanssa* 2016.

## LIITE A: Kyselyn saatekirje

Diplomityö huoneistoautomaation koetut hyödyt vapaarahoitteisessa asuntotuotannossa

Hei,

Olen Ari Korpi, Aalto-yliopiston Sähkötekniikan korkeakoulun maisterivaiheen opiskelija. Pääaineeni on Elektroniikka ja Sähkötekniikka (EST) ja edelleen erikoistumisalani valaistustekniikka ja sähköinen talotekniikka.

Kerään diplomityöhöni 'Huoneistoautomaation koetut hyödyt vapaarahoitteisessa asuntotuotannossa' automaatiokohteiden asukkaiden näkemyksiä ja kokemuksia automaatiosta. Työn tavoitteena on kartoittaa asukkaiden henkilökohtaisia mielipiteitä automaatiosta sekä toteutuneiden ratkaisujen osuvuutta heidän tarpeisiinsa. Tulosten avulla laitevalmistajat voivat paremmin suunnata tuotekehitys- ja markkinointipanostustaan. Kyselyn kohderyhmäksi valitsin nykyiset asukkaat saadakseni käytännön kokemuksista kertyneen tiedon.

Kyselyyn vastaamiseen kuluu aikaa noin 15 minuuttia. Vastaukset käsitellään anonyymisti eikä alkuperäisiä vastauslomakkeita luovuteta eteenpäin. Kiitos vastauksistanne jo etukäteen.

Ystävällisin terveisin,

Ari Korpi

Aalto-yliopiston Sähkötekniikan korkeakoulu

ari.korpi@aalto.fi

<puhelinnumero>

## LIITE B: Kyselylomake

### Yleiset ominaisuudet \*

Automaatiojärjestelmän perustoimintaan liittyvät ominaisuudet. Valitkaa parhaiten omaa näkemystänne vastaava vaihtoehto, vaikka kyseistä ominaisuutta ei käytössänne olisikaan. Kysymysten alla on tarkentavia tietoja.

	ei ollenkaan tärkeä	ei kovin tärkeä	melko tärkeä	hyvin tärkeä	kysymys on epäselvä
Helppokäyttöisyys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hinta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimintavarmuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Etähallinta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kodin tekniikan keskitetty hallinta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eri valmistajien laitteiden yhteensopivuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Älypuhelinkäyttöliittymä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ohjaus avaimenperällä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ohjaus biometrisellä tunnistella (sormenjälki-/iiristunnistus)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Asetusten muokkaus itse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vapaa muokattavuus ohjelmointitasolla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Avoimet kommentit

Your answer

---

## Tarkentavat tiedot

**Helppokäyttöisyys:** Kuinka helposti lähestyttävää ja luontevaa järjestelmän käyttö on.

**Hinta:** Kuinka määräävä tekijä hinta on tehdessänne automaattioratkaisuja.

**Toimintavarmuus:** Järjestelmän pysyminen toimintakykyisenä ilman uudelleenkäynnistystä, osien vaihtoa tai muita käyttäjän toimenpiteitä.

**Etähallinta:** Järjestelmän käyttö kohteen ulkopuolelta internetin välityksellä.

**Kodin tekniikan keskitetty hallinta:** Kodin teknisiä laitteita käytetään kaikkia samalla käyttöliittymällä, esimerkiksi seinäpainikkeista tai selainkäyttöliittymästä

**Eri valmistajien laitteiden yhteensopivuus:** Mahdollisuus korvaavien tuotteiden käyttöön muilta valmistajilta.

**Älypuhelinkäyttöliittymä:** iPhoneille, Androidille, Windows Phonelle tai vastaavalla käyttöjärjestelmällä varustetulle puhelimelle suunniteltu käyttöliittymä, joko erillisenä ohjelman (appina) tai selainkäyttöliittymänä.

**Ohjaus avaimenperällä:** Kotona-Poissa -tilan vaihtaminen avaimenperään upotetulla tunnistelätkällä.

**Ohjaus biometrisellä tunnisteella (sormenjälki-/iiristunnistus):** Kotona-Poissa -tilan vaihtaminen sormenjälkilukijalla, silmäskannerilla tai vastaavalla.

**Asetusten muokkaus itse:** Asetukset tässä yhteydessä laajassa merkityksessä, autonlämmityksen ajastus tai lämmityksen viikkokalenteri lasketaan käyttötoimenpiteiksi, ilmanvaihdon tehostusasetuksien muokkaaminen puolestaan asetusten tekemiseksi. 'Itse' tarkoittaa ilman ammattilaiselle tarkoitettuja maksullisia tai muuten rajoitetun saatavuuden ohjelmistoja tai muita työkaluja.

**Vapaa muokattavuus ohjelmointitasolla:** Pääsy järjestelmään kooditasolla, mahdollistaa laajemman järjestelmän muokkauksen omaan käyttöön.



Valitkaa parhaiten omaa näkemystänne vastaava vaihtoehto, vaikka kyseistä ominaisuutta ei käytössänne olisikaan. Kysymysten alla on tarkentavia tietoja.

## Lämmitys ja ilmanvaihto

	ei ollenkaan tärkeä	ei kovin tärkeä	melko tärkeä	hyvin tärkeä	kysymys on epäselvä
Ilmanvaihtolaitteiden hallinta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lämmityslaitteiden hallinta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jäähdytyslaitteiden hallinta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ilmanvaihdon tehostus ilmanlaadun perusteella	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ilmanvaihdon tehostus ilmankosteuden perusteella	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kotona-Poissa -ohjaus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viikkokalenteriohjaus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ohjaus sääennusteen perusteella	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ohjaus sähkön hinnan perusteella	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ohjaus elintapojen perusteella	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Avoimet kommentit

Your answer

---

## Tarkentavat tiedot

Ilmanvaihtolaitteiden hallinta: peruskäyttötoimenpiteiden (esimerkiksi tehon pienentäminen, tehostus) automaatiojärjestelmän käyttöliittymän kautta.

Lämmityslaitteiden hallinta: peruskäyttötoimenpiteiden (esimerkiksi lämpötilanpudotustoiminnon aktivointi tai huonekohtaiset lämpötilasäädöt) automaatiojärjestelmän käyttöliittymän kautta.

Jäähdytyslaitteiden hallinta: peruskäyttötoimenpiteiden (esimerkiksi lämpötilasäädöt) automaatiojärjestelmän käyttöliittymän kautta.

Ilmanvaihdon tehostus ilmanlaadun perusteella: automaattinen ilmanvaihdon tehostus, kun hiilidioksidi- tai muut arvot kohoavat asuinmukavuutta heikentävälle tasolle.

Ilmanvaihdon tehostus ilmankosteuden perusteella: automaattinen ilmanvaihdon tehostus, kun suhteellinen ilmankosteus nousee rakenteiden kuntoa uhkaavalle tasolle.

Kotona-Poissa -ohjaus: asunnossa on jokin tapa asettaa asunto "Poissa"-tilaan, jolloin eri järjestelmien tehoa lasketaan tai laitteita kytketään pois käytöstä automaattisesti (esimerkiksi ilmanvaihto, lämmitys, jäähdytys, valaistus).

Viikkokalenteriohjaus mahdollistaa ohjaukset eri viikonpäivinä tiettyihin kellonaikoihin, esimerkiksi ilmanvaihdon ja lämmityksen tehonnosto sopivaan aikaan ennen töistä saapumista.

Ohjaus sääennusteen perusteella: jos on esimerkiksi luvattu auringonpaistetta tai muuta lämpötilanousua, voidaan lämmitystehoa ennakoivasti pienentää, jolloin energiaa säästyy ja asumismukavuus paranee.

Ohjaus sähkön hinnan perusteella on erityisen hyödyllistä varaavien lämmityskohteiden ohjauksessa, kun lämmitykseen käytetään sähkövastuksia tai lämpöpumppuja. Esimerkiksi lämminvesivaraajaa voidaan lämmittää edullisimpina sähkön hinnan aikoina.

Ohjaus elintapojen perusteella: automaatiojärjestelmä oppii asukkaiden elintapoja ja ohjaa järjestelmiä energiatehokkaasti; esimerkiksi kuuman käyttöveden määrää varaajassa voidaan kasvattaa pesupäiville tai lämmitystehoa laskea ennakoivasti, kun anturitiedot antavat viitteitä tulisiijan lämmittämisestä.

Valitkaa parhaiten omaa näkemystänne vastaava vaihtoehto, vaikka kyseistä ominaisuutta ei käytössänne olisikaan. Kysymysten alla on tarkentavia tietoja.

## Valvonta ★

Asukkaita ja omaisuutta poikkeustilanteissa suojaavat ominaisuudet.

	ei ollenkaan tärkeä	ei kovin tärkeä	melko tärkeä	hyvin tärkeä	kysymys on epäselvä
Vesivuotohälytin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rakennekosteushälytin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Palohälytin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Häkahälytin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Murtohälytin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sähkökatkohälytin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laitteiden ohjaus hälytystilanteessa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hälytykset tekstiviestillä/sähköpostilla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hälytykset vartiointiliikkeelle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kameravalvonta (ei tallennusta)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kameravalvonta (tallentava)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lukituksen ohjaus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Akkuvarmennus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Avoimet kommentit

Your answer

## Tarkentavat tiedot

Vesivuotohälytin hälyttää väärään paikkaan valuvasta vedestä.

Rakennekosteushälytin hälyttää rakenteisiin kertyneestä kosteudesta.

Palohälytin hälyttää tulipalosta, havaitaan lämmön tai savun perusteella.

Häkähälytin hälyttää hään kertymisestä huoneilmaan. Häkä on hajuton ja näkymätön myrkyllinen kaasu, jota muodostuu erityisesti epätäydellisessä palamisessa.

Murtohälytin hälyttää murtautujan tunkeutuessa huoneistoon luvatta.

Sähkökatkohälytin hälyttää havaittaessa sähkönsyötön katkeaminen.

Hälytykset tekstiviestillä/sähköpostilla: hälytystiedot sähköpostiin tai puhelimeen valituille vastaanottajille.

Hälytykset vartiointiliikkeelle: turvapalveluita tarjoava yritys saa hälytykset ja ryhtyy tarpeellisiin toimenpiteisiin.

Laitteiden ohjaus hälytystilanteessa: vesivuotohälytyksessä käyttövesi poikki, palohälytyksessä ilmanvaihdon pysäytys ja valojen sytytys, häkähälytyksessä ilmanvaihdon tehostus jne.

Kameravalvonta (ei tallennusta) näyttää nykyisen tilanteen, mutta jälkeenpäin tietoja ei ole tarkasteltavissa.

Kameravalvonta (tallentava) tallentaa tapahtumista videota, jota voidaan tarkastella myöhemmin.

Lukituksen ohjaus mahdollistaa lukituksen avaamisen automaatiojärjestelmän kautta, ilman erillistä, vain lukitukselle tarkoitettua tunnistetta.

Akkuvarmennus pitää järjestelmän käynnissä sähkökatkojen aikana.

Valitkaa parhaiten omaa näkemystänne vastaava vaihtoehto, vaikka kyseistä ominaisuutta ei käytössänne olisikaan. Kysymysten alla on tarkentavia tietoja.

## Seuranta \*

Asunnon erilaiset mittaukset ja talokirja muodostavat seurantaominaisuudet. Seurantatietoja käytetään omien elintapojen seurantaan ja asuinolosuhteiden parantamiseen. Talokirjassa pidetään kirjaa asunnon ylläpitoon ja huoltoon liittyvistä asioista.

	ei ollenkaan tärkeää	ei kovin tärkeää	melko tärkeää	hyvin tärkeää	kysymys on epäselvä
Sähkönkulutus/-tuotanto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lämpöenergiankulutus/-tuotanto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vedenkulutus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sisätilojen mittaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ulkotilan mittaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ilmoitusviestit mittausten perusteella	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mittaustietojen kuvaajat ja historiatieto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mittaustietojen ulosvienti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sähköinen tietopankki (suunitelmat, ohjekirjat, pintamateriaalit)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huoltokirja (kuka tehnyt, mitä ja milloin)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huoltomuistutukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Urakoitsijoiden yhteystiedot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Avoimet kommentit

Your answer

---

## Tarkentavat tiedot

Sähkönkulutus/-tuotanto: hetkellinen kulutus-/tuotantoarvo antaa näkemyksen asunnon energiavirroista ja auttaa hahmottamaan eri laitteiden energiatehokkuutta. Normaalista poikkeavat arvot auttavat paikantamaan vikoja eri järjestelmissä.

Lämpöenergiankulutus/-tuotanto: hetkellinen kulutus-/tuotantoarvo antaa näkemyksen asunnon energiavirroista ja auttaa hahmottamaan esimerkiksi huone- tai ulkolämpötilan vaikutusta energiankulutukseen. Normaalista poikkeavat arvot auttavat paikantamaan vikoja eri järjestelmissä.

Vedenkulutus: hetkellinen kulutustieto auttaa hahmottamaan kuinka paljon tiskikone tai suihkussakäynti vie vettä. Jatkuva kulutus kertoo vuodoista, joita vesivuotoanturit eivät havaitse.

Sisätilojen mittaukset: lämpötila, hiilidioksidipitoisuus, valoisuus ja ilmankosteus vaikuttavat vireyteen ja yleiseen asumismukavuuteen. Mittaustiedot auttavat elinolosuhteiden tarkkailussa, parantamisessa ja tiedon välittämisessä ammattilaisille. Mittaustietoja käytetään myös esimerkiksi ilmanvaihdon ja lämmityksen ohjauksessa.

Ulkotilan mittaukset: Ulkolämpötila- ja -valoisuustietoja hyödynnetään esimerkiksi ulkovalojen ohjauksessa ja lämmöntuoton mitoituksessa tarpeenmukaiseksi.

Ilmoitusviestit mittaustietojen perusteella: esimerkiksi tyhjillään olevan asunnon sisälämpötilan pudotessa alle 15 asteen tai havaittaessa vedenkulutusta lähetetään ilmoitusviesti, jolloin tilanteeseen voidaan reagoida asiaankuuluvalla tavalla.

Mittaustietojen kuvaajat ja historiatiedot: mittaustiedot tallennetaan jälkikäteen tarkasteltaviksi, jolloin voidaan verrata esimerkiksi kuluvan ja edellisen lämmitysenergiankulutusta toisiinsa tai varmistaa epätavallinen sisäilmankosteuden arvo vertaamalla historiatietoon.

Mittaustietojen ulosvienti: mittaustiedot ovat ladattavissa järjestelmästä muulle laitteelle, jolloin esimerkiksi taulukkolaskentaohjelmassa (Excel tms.) voidaan tehdä monimutkaisempia operaatioita kuin mihin järjestelmä itse antaa mahdollisuudet.

Sähköinen tietopankki (suunnitelmat, ohjekirjat, pintamateriaalit): asunnon pintamateriaalit voidaan tallentaa järjestelmän sähköiseen tietopankkiin, jolloin sopivan tuotteen ja määrän etsiminen remontoidessa tai muun tarpeen sattuessa helpottuu.

Huoltokirja (kuka tehnyt, mitä ja milloin): tallentamalla tiedot tehdyistä huolloista on talon kuntoa helpompi seurata itse ja osoittaa mahdollisille ostajille.

Huoltomuistutukset: automaatiojärjestelmän muistuttaessa huolloista viestillä tai muulla signaalilla asunnon kuntoa ja arvoa ylläpitävät huollot eivät pääse unohtumaan niin helposti.

Urakoitsijoiden yhteystiedot: alkuperäiset urakoitsijat ovat parhaiten ajantasalla ongelmatilanteissa, jolloin heidän yhteystietonsa ovat arvokkaita. Myös remontoidessa alkuperäisen urakoitsijan on helpompi tarjota palveluksiaan tuttuun kohteeseen.

Valitkaa parhaiten omaa näkemystänne vastaava vaihtoehto, vaikka kyseistä ominaisuutta ei käytössänne olisikaan. Kysymysten alla on tarkentavia tietoja.

### Valaistus ja sähkölaitteet \*

	ei ollenkaan tärkeä	ei kovin tärkeä	melko tärkeä	hyvin tärkeä	kysymys on epäselvä
Laitteiden ohjaus ajastimella	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laitteiden ohjaus mittaustietojen perusteella	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laitteiden ohjaus sääennusteen perusteella	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laitteiden Kotona-Poissa -ohjaus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laitteiden tilat (tunnelma, kotona, poissa...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valaistuksen himmennys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valaistuksen läsnäolotunnistus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moottoriverhojen ohjaus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Äänentoiston hallinta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Videontoiston hallinta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Avoimet kommentit

Your answer

---



## Tarkentavat tiedot

Laitteiden ohjaus ajastimella: laitteiden päälle-/pois-ohjaukset haluttuina kellonaikoina, esimerkiksi ulkovalojen sammutus yöksi tai autonlämmityksen ajastaminen.

Laitteiden ohjaus mittaustietojen perusteella: mitta-arvon ylittäessä tai alittaessa tietyn rajan laite ohjautuu päälle tai pois tai säätyy arvon mukaisesti, esimerkiksi ulkovalojen ohjaus ulkovaloisuuden perusteella tai lämminvesivaraajan kytkeminen pois käytöstä sähkönkulutuksen kasvaessa, etteivät pääsulakkeet laukea pois päältä.

Laitteiden ohjaus sääennusteen perusteella: esimerkiksi moottoriverhojen ajaminen kiinni liiallisen lämmön nousun estämiseksi, kun on luvassa aurinkoista säätä.

Laitteiden Kotona-Poissa -ohjaus: Poissa-tilaan siirryttäessä katkaistaan automaattisesti esimerkiksi keittiön ja kodinhoitohuoneen tasopistorasioista, valaistuksesta, kiukaalta ja liedeltä sähköt. Kotona-tilassa laitteet kytketään jälleen käyttöön.

Laitteiden tilat (tunnelma, kotona, poissa...): Kotona-Poissa -ohjausta laajempi malli, jossa esimerkiksi Yö-tila sammuttaa valaistuksen ja kytkee valot alemmalle himmennystasolle esimerkiksi vessassa käydessä, Juhlat-tilassa ulkovalot kytketään päälle ja ilmanvaihto tehostuu.

Valaistuksen himmennys: himmennystä säädetään automaatiojärjestelmästä. Erityisesti edellämainittujen tilojen kanssa.

Valaistuksen läsnäolotunnistus: valot sammuvat kun antureilla havaitaan tila tyhjäksi riittävän pitkän ajan. Valot voivat myös syttyä tilaan saavuttaessa.

Moottoriverhojen ohjaus antaa mahdollisuuden rajoittaa ulkoa tulevaa lämpöä ja valoa tai antaa yksityisyyttä helposti.

Äänentoiston hallinta: esimerkiksi monihuonejärjestelmissä voidaan valita mitä ääntä missäkin huoneessa kuunnellaan.

Videon toiston hallinta: esimerkiksi useamman televisiotilan tapauksessa kaikilla on käytettävissä yhteinen digitaalinen videokirjasto.



## Hinta

Paljonko olisitte valmis maksamaan melko tärkeitä ja hyvin tärkeitä ominaisuuksia sisältävästä järjestelmästä asuntokaupan yhteydessä? Järjestelmän koko hintavaikutus, pitäen sisällään suunnittelu-, asennus-, käyttöönotto- ja laitekustannukset.

★

Your answer

---

## Avoimet kommentit

Your answer

---

BACK

NEXT



Page 6 of 8

## Oman asuntonne automaatio

### Asunto-osakeyhtiö \*

Valitkaa alta taloyhtiönne. Ellei sitä ole listattuna, kirjoittakaa lisätietokenttään lyhyt kuvaus taloyhtiöstänne/asunnostanne.

Choose



### Mikä automaatiojärjestelmä asunnossanne on? \*

Your answer

### Lisätietoja

Your answer

### Vaikuttiko tieto automaatiosta asunnon hankintapäätökseen? \*

- ☐ Kyllä, ostin asunnon osittain automaation takia
- ☐ Kyllä, ostin asunnon kuitenkin muista syistä (en olisi halunnut automaatiota)
- ☐ Ei, tiesin automaatiosta, mutta se ei vaikuttanut ostopäätökseeni
- ☐ Ei, en tiennyt kohteen olevan automaatiokohde
- ☐ En ottanut asuntooni automaatiota

### Kuuluuko automaatoratkaisu asunnon vakiotoimitukseen? \*

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei, mutta sain sen asuntokaupan kylkiäisenä
- ☐ Ei

### Mitä toimintoja järjestelmässänne on?

- ☐ Paloilmaisín
- ☐ Murtoilmaisín
- ☐ Vesivuotoilmaisín
- ☐ Ilmanvaihdon ohjaus
- ☐ Lämmityksen ohjaus
- ☐ Jäähdytyksen ohjaus
- ☐ Autonlämmityksen ohjaus
- ☐ Valaistuksen ohjaus
- ☐ Sähkönkulutuksen seuranta
- ☐ Vedenkulutuksen seuranta
- ☐ Lämmitysenergiankulutuksen seuranta
- ☐ Talokirja
- ☐ Tilavaraus (esim. talosauna)
- ☐ Keskitetty internetkäyttöliittymä
- ☐ Älypuhelinkäyttöliittymä

### Avoimet kommentit

Your answer

---

Kuinka hyvin myyntivaiheessa annettu kuva asunnon automaatiosta vastaa mielestänne todellisuutta? \*

	1	2	3	4	
Ei ollenkaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täysin

Suosittelisitko automaatiokohdetta ystävilleen? \*

- ☐ Kyllä
- ☐ En

Avoimet kommentit

Your answer

---

BACK

NEXT

 Page 7 of 8

## Taustatiedot

Taustatietojen avulla pyritään luokittelemaan vastaukset ihmistyyppeihin, joiden vastaukset ovat samankaltaisia. Näin tuloksia voidaan käyttää paremmin tuotekehityksen ja markkinoinnin suuntaamiseen.

### Tekninen suuntautuminen \*

Voimakkaan suuntautumisen ihminen käyttää sujuvasti teknisiä laitteita, harrastaa tai on töissä teknisellä alalla eikä vierasta uusia laitteita.

	1	2	3	4	5	
vähäinen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	voimakas

### Tekninen edelläkävijyys \*

Tekninen edelläkävijä ottaa käyttöön uusia teknologioita ennen kuin ne ehtivät massamarkkinoille ja seuraa aktiivisesti tekniikan kehitys- ja tutkimustyötä.

	1	2	3	4	5	
vähäinen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	voimakas

Sukupuoli \*

- ☐ Nainen
- ☐ Mies
- ☐ Muu
- ☐ En halua vastata

Syntymävuosi \*

Choose ▼

Haluan keskustella aiheesta puhelimitse, puhelinnumero:

Your answer

---

BACK

SUBMIT

 Page 8 of 8

# LIITE C: Kyselytulokset

## Huoneistoautomaation koetut hyödyt – tulokset

Kyselyaika: 21.6.2016 – 11.9.2016

1 = ei ollenkaan tärkeä, 4 = erittäin tärkeä, koe = kysymys on epäselvä, ka = keskiarvo, oh = otoshajonta

Yleiset ominaisuudet	1	2	3	4	koe	ka	oh
Helppokäyttöisyys	1	0	5	14		3.60	0.75
Hinta	0	1	11	8		3.35	0.59
Toimintavarmuus	1	0	0	19		3.85	0.67
Etähallinta	1	2	10	7		3.15	0.81
Kodin tekniikan keskitetty hallinta	1	2	9	8		3.20	0.83
Eri valmistajien laitteiden yhteensopivuus	1	4	6	9		3.15	0.93
Älypuhelinikäyttötyövä	2	2	6	10		3.20	1.01
Ohjaus avaimenperällä	3	11	4	2		2.25	0.85
Ohjaus biometrisellä tunnisteella	7	9	3	1		1.90	0.85
Asetusten muokkaus itse	1	3	5	11		3.30	0.92
Vapaa muokattavuus ohjelmointitasolla	2	7	5	6		2.75	1.02
<b>Osio yhteensä</b>						<b>3.06</b>	

Lämmitys ja ilmanvaihto	1	2	3	4	koe	ka	oh
Ilmanvaihtolaitteiden hallinta	0	1	5	14		3.65	0.59
Lämmityslaitteiden hallinta	0	0	4	16		3.80	0.41
Jäähdytyslaitteiden hallinta	0	2	6	11	1	3.47	0.70
Ilmanvaihdon tehostus ilmanlaadun perusteella	0	1	9	10		3.45	0.60
Ilmanvaihdon tehostus ilmankosteuden perusteella	0	1	11	8		3.35	0.59
Kotona-Poissa -ohjaus	1	3	7	9		3.20	0.89
Viikkokalenteriohjaus	1	11	7	0	1	2.32	0.58
Ohjaus säännusteen perusteella	2	9	7	2		2.45	0.83
Ohjaus sähkön hinnan perusteella	2	7	9	2		2.55	0.83
Ohjaus elintapojen perusteella	2	7	7	3	1	2.58	0.90
<b>Osio yhteensä</b>						<b>3.08</b>	

1 = ei ollenkaan tärkeä, 4 = erittäin tärkeä, koe = kysymys on epäselvä, ka = keskianvo, oh = otoshajonta

Valvonta	1	2	3	4	koe	ka	oh
Vesivuotohälytin	0	0	3	17		3.85	0.37
Rakennekosteushälytin	0	1	9	10		3.45	0.60
Palohälytin	0	0	1	19		3.95	0.22
Häkähälytin	1	2	3	14		3.50	0.89
Murtohälytin	0	1	8	11		3.50	0.61
Sähkökatkohälytin	0	6	8	6		3.00	0.79
Laitteiden ohjaus hälytystilanteessa	0	2	7	11		3.45	0.69
Hälytykset sähköpostilla/tekstiviestillä	0	3	6	11		3.40	0.75
Hälytykset vartiointiliikkeelle	0	6	6	8		3.10	0.85
Kameravalvonta (ei tallennusta)	5	7	8	0		2.15	0.81
Kameravalvonta (tallentava)	3	6	8	3		2.55	0.94
Lukituksen ohjaus	2	3	11	4		2.85	0.88
Akkuvarmennus	1	2	8	9		3.25	0.85
<b>Osio yhteensä</b>	<b>3.23</b>						

Seuranta	1	2	3	4	koe	ka	oh
Sähkönkulutus/-tuotanto	0	1	6	13		3.60	0.60
Lämpöenergiankulutus/-tuotanto	0	1	8	11		3.50	0.61
Vedenkulutus	0	2	4	14		3.60	0.68
Sisätilojen mittaukset	0	2	9	9		3.35	0.67
Ulkotilan mittaukset	0	7	7	6		2.95	0.83
Ilmoitusviestit mittausten perusteella	1	8	7	4		2.70	0.86
Mittaustietojen kuvaajat ja historiatieto	0	3	6	11		3.40	0.75
Mittaustietojen ulosvienti	0	5	10	5		3.00	0.73
Sähköinen tietopankki (suunnitelmat, ohjekirjat, pintamateriaalit)	1	4	10	5		2.95	0.83
Huoltokirja (kuka tehnyt, mitä ja milloin)	1	1	8	10		3.35	0.81
Huoltomuistutukset	1	1	9	9		3.30	0.80
Urakoitsijoiden yhteystiedot	2	4	7	7		2.95	1.00
<b>Osio yhteensä</b>	<b>3.22</b>						



1 = ei ollenkaan tärkeä, 4 = erittäin tärkeä, koe = kysymys on epäselvä, ka = keskiarvo, oh = otoshajonta

Valaistus ja sähkölaitteet	1	2	3	4	koe	ka	oh
Laitteiden ohjaus ajastimella	1	8	5	6		2.80	0.95
Laitteiden ohjaus mittaustietojen perusteella	1	10	3	6		2.70	0.98
Laitteiden ohjaus sääennusteen perusteella	3	11	4	2		2.25	0.85
Laitteiden Kotona-Poissa -ohjaus	1	1	8	10		3.35	0.81
Laitteiden tilat (tunnelma, kotona, poissa)	4	4	10	2		2.50	0.95
Valaistuksen himmennys	2	7	10	1		2.50	0.76
Valaistuksen läsnäolotunnistus	2	8	4	5	1	2.63	1.01
Moottoriverhojen ohjaus	6	7	6	1		2.10	0.91
Äänentoiston hallinta	7	8	4	1		1.95	0.89
Videonäytösten hallinta	8	7	4	1		1.90	0.91
<b>Osio yhteensä</b>						<b>2.47</b>	

<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>3.03</b>
------------------------	-------------

min = pienin vastaus, med = mediaani, ka = keskiarvo, maks = suurin vastaus

	min	med	ka	maks
Paljonko automaatio saa aiheuttaa lisäkuluja?	10€	2 000€	4 400€	20 000€

Taustatiedot

vast = vastausten määrä, asunnot = asuntojen määrä taloyhtiössä, vast-% vastausprosentti (olettaen 1kpl/asunto)

Asunto-osakeyhtiö	vast	asunnot	vast-%
AsOy Kivistön Koneisto	9	37	24.3
AsOy Kirkkonummen Sundsberginkuja	2	20	10.0
AsOy Espoon Adjutantti	6	42	14.3
AsOy Kalasataman Fiskari	3	65	4.6
<b>Yhteensä</b>	<b>20</b>	<b>164</b>	<b>12.2</b>

Vaikuttko automaatio asunnonostopäätökseen?	kpl
Tiesin automaatiosta, mutta ei vaikuttanut ostopäätökseeni	15
Tiesin automaatiosta, mutta en olisi halunnut sitä	1
Kyllä, ostin asunnon osittain automaation takia	3
En tiennyt asunnon olevan automaatiokohde	1

1 = ei ollenkaan, 4 = täysin, ka = keskiarvo, oh = otoshajonta	1	2	3	4	ka	oh
Miten hyvin markkinointi vastasi todellisuutta?	0	9	10	1	2.6	0.60

1 = heikko, 5 = voimakas, ka = keskiarvo, oh = otoshajonta	1	2	3	4	5	ka	oh
Tekninen suuntautuminen	0	2	5	6	7	3.90	1.02
Tekninen edelläkävijyys	1	3	6	7	3	3.40	1.10

N = nainen, M = mies	N	M
Sukupuoli	4	16

	<25	25-35	35-45	45-55	55-65	>65
Ikä	0	8	4	2	2	4

## LIITE D: Kyselytulokset - avoimet vastaukset

Nyt kun se toimii niin en vaihtais pois. Ainahan löytyy kuitenkin parannettavaa

Vaikea sanoa onko Enocean oikea valinta. Toki patterittomuus on kova, mutta hinta ja tarjonta ei vakuuta.

Kotona-poissa kytkin on täysin tarpeeton härpäke, jolla pakotetaan asukkaat maksamaan turhasta

Kyllä, laitteistosta on ollut hyötyä jo nyt vähän aikaa asuneena.

Järjestelmän tarjoamien mahdollisuuksien hyödyntäminen on jätetty puolitiehen rakentajan välinpitämättömyyden takia.

Himentimet mainittiin verkkosivuilla, mutta puutetta seliteltiin sitten epämääräisesti, vaikka kyseltiin niistä. Suosittelisin ystäviäni ottamaan etukäteen selvää järjestelmän toiminnallisuuksista, jottei tulisi pettymyksiä.